

544,233

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年8月19日 (19.08.2004)

PCT

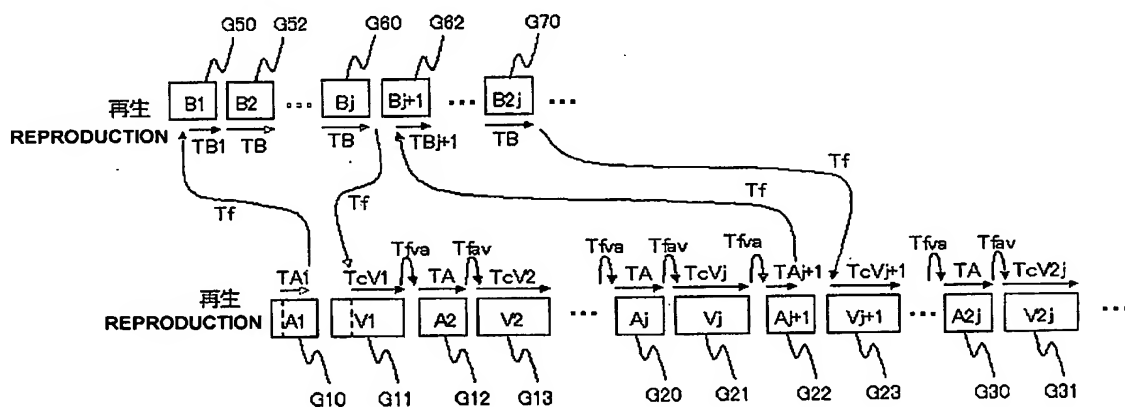
(10) 国際公開番号
WO 2004/071083 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04N 5/91, G11B 27/034 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015205
- (22) 国際出願日: 2003年11月28日 (28.11.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岡田 孝文 (OKADA, Takanori) [JP/JP]; 〒560-0033 大阪府 豊中市 蛸池中町2-3-1-210 Osaka (JP). 下田代 雅文 (SHIMOTASHIRO, Masafumi) [JP/JP]; 〒576-0012 大阪府 交野市 妙見東2-12-20 Osaka (JP). 後藤 芳稔 (GOTOH, Yoshiho) [JP/JP]; 〒536-0023 大阪府 大阪
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-28016 2003年2月5日 (05.02.2003) JP
特願2003-315416 2003年9月8日 (08.09.2003) JP

[続葉有]

(54) Title: RECORDING/REPRODUCTION DEVICE

(54) 発明の名称: 記録再生装置



(57) Abstract: There is provided a recording/reproduction device capable of performing after-recording edition onto a disc which has been judged to be unable to perform after-recording edition by the conventional method, by devising the access method of one cycle in the repeated process of after-recording edition as well as reproducing the data which has been edited after recording. The recording/reproduction device includes a pickup for recording or reproducing information and a control section for controlling operation of the pickup. When reproducing an information recording medium having an additional sequence formed by continuous recording of data blocks including after-recording audio data in a region different from the region of a main sequence where data blocks including original audio data and video data are continuously recorded, the control section controls operation of the pickup by making the pickup alternately access the main sequence and the additional sequence, so that a plurality of data blocks are reproduced at once upon each access.

(57) 要約: アフレコ編集の繰り返し処理における1サイクルのアクセス方法を工夫することにより、従来の方法ではアフレコ編集が不可能と判断されたディスクに対してもアフレコ編集を可能にすると共に、このようにアフレコ編集されたデータを再生することが可能な記録再生装置を提供する。情報の記録または再生を行うピックアップと、ピックアップの動作を制御する制御部とを備え、オリジナルのオーディオデータおよびビデオデータを含むデータブロックが連続的に記録された主シーケンスとは別領域に、アフレコのオーディオデータを含むデータブロックが連続的に記録された追加シーケンスが形成された情報記録媒体の再生時に、前記制御部が、ピックアップに主シーケンスと追加シーケンスとを交互にアクセスさせ、1

[続葉有]

WO 2004/071083 A1



市 城東区東中浜5-1-3 Osaka (JP). 坂内 達司 (BAN-NAI, Tatsushi) [JP/JP]; 〒599-8123 大阪府 堺市 北野田 389-12 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ (IKEUCHI SATO & PARTNER PATENT ATTORNEYS); 〒530-6026 大阪府 大阪市 北区天満橋1丁目8番30号OAPタワー26階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

記録再生装置

技術分野

- 本発明は、リアルタイム・データを情報記録媒体へ記録し、また、こ
5 れを再生する情報記録媒体に関し、特に、情報記録媒体へのアフレコ編
集記録およびアフレコ編集記録された情報記録媒体の再生が可能な記録
再生装置に関する。

背景技術

- 10 セクタ構造を有する情報記録媒体として光ディスクがある。近年、高
密度化、大容量化が進み、オーディオデータまたはビデオデータを含む
リアルタイム・データの記録や再生、そして編集の用途が広がっている。

- 編集の一形態として、アフレコ（アフターレコーディング）編集と呼
ばれる編集方法がある。アフレコ編集とは、既に情報記録媒体に記録済
15 みのデータを再生し、再生されたデータを加工して、再び情報記録媒体
に記録する編集方法である。アフレコ編集の例としては、記録済みのオ
ーディオデータやビデオデータを再生し、オーディオデータにBGMの
音楽をミキシングしたり、ビデオデータにテロップ画像を重ねる処理を
行ない、再びディスクに記録する等の使われ方が考えられる。

- 20 ここで従来技術の一例として、アフレコ編集におけるオーディオデー
タとビデオデータの同時記録再生条件に関する例を以下に説明する。

図2はディスク上のオーディオデータ記録領域とビデオデータ記録領
域の配置の一部分を一次元的に表した図である。図2において、210、
212、220、222、240はオーディオデータ記録領域を表し、

- この記録領域にはそれぞれ、オーディオデータ A_1 、 A_2 、 A_j 、 A_{j+1} 、 A_e が記録されている。また、211、213、221、223、241 はビデオデータ記録領域を表しており、この記録領域にはそれぞれ、ビデオデータ V_1 、 V_2 、 V_j 、 V_{j+1} 、 V_e が記録されている。
- 5 オーディオデータ記録領域とビデオデータ記録領域はディスク上で交互に配置されており、例えば、オーディオデータ A_1 の音声に対応する映像は、ビデオデータ V_1 として記録されており、以下同様に、 A_2 と V_2 、 A_j と V_j 、 A_{j+1} と V_{j+1} 、 A_e と V_e がそれぞれ対応している。また、これらのデータとは別に、同じディスク上にオーディオデータやビデオデータを記録できる領域が設けられている。このうち、図
- 10 2 にはオーディオデータ記録領域が図示されており、250、252、260、262、270 は、別領域のオーディオデータ記録領域を表している。そして、この領域に記録されるオーディオデータをそれぞれ B_1 、 B_2 、 B_j 、 B_{j+1} 、 B_e で示している。ビデオデータ記録領域
- 15 241 と、オーディオデータ記録領域 250 は、同じディスク上に存在するが、互いに距離が離れている。なお、図示していないが、 A_1 よりも前の領域や、 V_2 と A_j の間、および、 V_{j+1} と A_e の間には、オーディオデータ記録領域とビデオデータ記録領域のペアが多数存在している。同様に、別領域の B_2 と B_j の間、および、 B_{j+1} と B_e の間
- 20 には、複数個のオーディオデータ記録領域が存在している。また、図示していないが、オーディオデータ記録領域とビデオデータ記録領域の間、および、ビデオデータ記録領域とオーディオデータ記録領域の間には、他種データが存在していても良い。他種データについては、後ほど図 5 を用いて説明する。
- 25 以上のように配置された図 2 の各データに対して、アフレコ編集を行なう従来例について説明する。図 2 において、オーディオデータ A_1 の

途中に、オーディオのアフレコ開始点が示されている。また、これに対応するビデオデータV1の途中にも、ビデオのアフレコ開始点が示されている。アフレコ編集では、映像や音声を再生して確認しながらアフレコ開始点を決定し、アフレコ編集が開始される。従って、図2に示した

5 アフレコ編集点を含むオーディオデータA1に対して、A1よりも少し前のデータから再生が開始された状態で、アフレコ編集を開始することになる。アフレコ編集が開始されると、オーディオデータやビデオデータの再生動作に加えて、映像または音声の記録動作が同時に実行されることになる。

10 図3は、従来のアフレコ編集の方法の一例を表した図である。図3に示された各記録領域は、図2で説明したものと同一である。図3に示す従来のアフレコ編集の例では、ディスク上の別領域を使用せずに、既に記録済みのオーディオデータ記録領域に対して、一度再生して加工したオーディオデータを再び記録する例を説明する。本明細書ではこのよう

15 に、既に記録済みのデータ記録領域に対して、そのデータを一度再生し加工して、再び同じ記録領域に記録するアフレコ編集を、領域内へのアフレコ編集と呼ぶことにする。

図3において、まずオーディオデータA1よりも少し前のデータから、既に再生が開始されているとして、ディスクの再生がA1の始端まで来たとする。そして、A1の始端から終端までの再生に要する時間をTAとする。A1を再生した後、次に、ビデオデータV1の始端へアクセスする。図3ではA1の終端からV1の始端までのアクセス時間をTfavで表しているが、A1とV1の間に他のデータが存在せずに連続している場合は、Tfav=0として無視しても良い。次にV1の再生が始

20 まり、図3ではV1の始端から終端までの再生に要する時間をTcV1で表している。

ここまでの処理で、ディスクから読み出されたA 1とV 1は、所定の復号化処理を行った後に、実際の音声や映像として出力される。さらに、アフレコ編集の為には、これらの音声や映像を加工し、再度、ディスクに記録可能なデータ形式に符号化する必要がある。従って、アフレコ編集でディスクに書き戻すデータが準備されるまでには、ある程度の処理時間が必要になる。図3ではこの処理時間のために、ディスク上でビデオデータV 1の終端まで読み出した時点で、オーディオデータA 1に書き戻すアフレコデータが未だ準備されていないとして、そのまま次のオーディオデータA 2の始端へアクセスする例を示している。また、図3では、V 1の終端からA 2の始端までのアクセス時間を T_{fva} で表しているが、V 1とA 2の間に他のデータが存在せずに連続している場合は、 $T_{fva} = 0$ として無視しても良い。

以下、同様にビデオデータV 2の終端までデータが読み出され、この時点までには、先ほどのA 1に書き戻すアフレコデータが準備されているとする。そこで、アフレコデータを記録するために、ディスク上でV 2の終端からA 1の始端へアクセスを行なう。図3ではこのアクセス時間を $T_f(1)$ で表している。この時、ディスク装置は再生動作から記録動作に切替えることになるが、一般にディスク装置が再生動作と記録動作を切替える際には、所定の切替処理時間を要する場合が多い。従って、アクセス時間 $T_f(1)$ は、V 2の終端からA 1の始端への移動時間、または、再生から記録への切替処理時間のどちらか長い方を表している。オーディオデータA 1の始端に到達し、再生から記録への切替処理も完了した状態で、今度はオーディオデータA 1にアフレコデータを記録する。図3では、この記録に要する時間を T_A で表している。A 1の終端まで記録した後、再び、続きのデータを再生するため、今度はオーディオデータA 1の終端からオーディオデータA 3の始端へアクセス

を行なう。図 3 ではこのアクセス時間を $T_f(1)$ で表している。この時、ディスク装置は記録動作から再生動作に切換えるために、所定の切換処理時間を要する。従って、アクセス時間 $T_f(1)$ は、A 1 の終端から A 3 の始端への移動時間、または、記録から再生への切換処理時間のどちらか長い方を表している。

以下、同様にオーディオデータ A 3 とビデオデータ V 3 が読み出され、この時点までに、1 つ前の A 2 に書き戻すアフレコデータが準備され、オーディオデータ A 2 にアクセスして記録を行ない、再び、アクセスで次の再生データの始端へ戻ってくる処理を繰り返す。従来例では、この処理を繰り返すことでアフレコ編集が行われることになる。

この従来のアフレコ編集における、繰り返し処理の 1 サイクルを表したものが、図 3 のオーディオデータ記録領域 2 2 0 からビデオデータ記録領域 2 2 3 までの部分である。従来のアフレコ編集の 1 サイクルは、オーディオデータ A_{j+1} とビデオデータ V_{j+1} を再生し、その後、1 つ前のオーディオデータ A_j にアクセスしてアフレコデータの記録を行ない、再び、次の再生データへ戻ってくることになる。なお、図 3 では、オーディオデータの再生時間は T_A 、ビデオデータ V_{j+1} の再生時間は $T_{cV_{j+1}}$ 、アクセス時間は $T_f(j)$ で示している。アフレコ編集が成立するためには、この 1 サイクルで連続再生条件が成立する必要がある。

図 9 は、従来の別領域へのアフレコ編集の方法の一例を表した図である。図 9 に示された記録領域は、図 2 で説明したものと同一である。図 9 に示す従来のアフレコ編集の例では、ディスク上の別領域を用いてアフレコ編集を行なう。本明細書ではこのように、既に記録済みのデータ記録領域を再生し、その再生データを加工して、ディスク上で再生データとは離れた別領域に記録するアフレコ編集を、別領域へのアフレコ編

集と呼ぶことにする。

図 9 に示した別領域へのアフレコ編集と、先ほどの図 3 で示した領域内へのアフレコ編集との違いは、アフレコデータを記録する領域までのアクセス時間に差がある点である。図 3 の領域内へのアフレコ編集において、ビデオデータ $V_j + 1$ の終端から、オーディオデータ A_j の始端へのアクセス時間は $T_f(j)$ で表していたが、これは再生データと記録データがどちらも同じ領域内であるため、近距離のアクセスを意味している。一方で、図 9 では、ビデオデータ $V_j + 1$ の終端から、オーディオデータ記録領域 260 の始端へのアクセス時間は T_f で表している。これは、アフレコで用いる別領域が、ディスク上で離れた場所にあるため、長距離のアクセスを意味している。なお、図 9 において、別領域のオーディオデータ記録領域 260 にアフレコデータ B_j を記録するのに要する時間を T_B で表しているが、これは図 3 の領域内のアフレコ編集における T_A と同じ時間であると見なしても良い。

15 以上のことから、領域内へのアフレコ編集と、別領域へのアフレコ編集は、アフレコで記録する領域までのアクセス時間が異なるだけである。従って、このアクセス時間をどちらも $T_f(j)$ で統一的に表記することにする。アフレコ編集が成立するためには、アフレコの繰り返し処理における 1 サイクルで連続再生条件が成立する必要がある。

20 アフレコの 1 サイクルについて考えると、 j 番目のビデオデータ V_j に関して、ビデオデータのサイズを Y_{V_j} 、ビデオデータのビットレートを V_{dV_j} 、ビデオデータの再生時間を T_{cV_j} 、オーディオデータの記録時間または再生時間を T_A 、オーディオデータからビデオデータまでのアクセス時間を $T_{f_{av}}$ 、1 ECC ブロックを読み出す時間を T_s 、ビデオデータ内でスキップする ECC ブロックの数を a 、オーディオデータ内でスキップする ECC ブロックの数を b とすると、アフレコ

の1サイクルが成り立つためには、

j 番目のビデオデータが消費される時間 \geq 1サイクルの処理時間

$$Y V j / V d V j \geq T A + T f a v + T c V (j + 1) + 2 \times T f (j) + T A + (a + 2 \times b) \times T s$$

5 が満たされることが必要となる。

また、この他に、光ディスクのアフレコ編集に関する技術として、例えば、オリジナルのAVデータを記録する際に、予めアフレコ用の領域を空けておくように記録を行う技術が、特開平11-259992号公報（第3図）に開示されている。なお、特開平11-259992号公報には、アフレコ成立条件への言及はない。

しかしながら、上述のように図3に示した従来の方法では、アフレコの繰り返し処理における1サイクルにおいて、アフレコデータを1つ記録する毎に必ずアクセスが発生し、アフレコ編集の成立条件が厳しくなるという課題があった。このような従来の方法を用いてアフレコの成立条件を判断した場合、映像や音声を記録したディスクに対して、アフレコ編集は不可能であるという判断結果が下されることが多かった。

発明の開示

本発明は、従来の方法の課題に鑑み、アフレコ編集の繰り返し処理における1サイクルのアクセス方法を工夫することにより、従来の方法ではアフレコ編集が不可能と判断されたディスクに対してもアフレコ編集を可能にすると共に、このようにアフレコ編集されたデータを再生することが可能な記録再生装置を提供することを目的とする。

上記の課題を解決するために、本発明にかかる第1の記録再生装置は、ビデオデータとオーディオデータとを独立して記録する情報記録媒体の記録再生装置であって、前記情報記録媒体において、オリジナルのオー

ディオデータおよびビデオデータを含むデータブロックが連続的に記録された主シーケンスとは別領域に、アフレコのオーディオデータを含むデータブロックが連続的に記録された追加シーケンスが形成されており、前記記録再生装置は、情報記録媒体に対して情報の記録または再生を行うピックアップと、前記ピックアップの動作を制御する制御部とを備え、前記情報記録媒体の再生時に、前記制御部が、前記ピックアップに前記主シーケンスと追加シーケンスとを交互にアクセスさせ、前記主シーケンスおよび追加シーケンスのそれぞれへの1回のアクセス毎に、連続するM（Mは2以上の整数）個のデータブロックを再生するよう前記ピックアップの動作を制御することを特徴とする。

また、本発明にかかる第2の記録再生装置は、ビデオデータとオーディオデータとを独立して情報記録媒体へ記録する記録再生装置であって、前記情報記録媒体において、オリジナルのオーディオデータおよびビデオデータを含むデータブロックを記録すべき第1の領域とは異なる領域に、アフレコのオーディオデータを含むデータブロックを記録すべき第2の領域が設けられ、前記記録再生装置は、情報記録媒体に対して情報の記録または再生を行うピックアップと、前記ピックアップの動作を制御する制御部とを備え、オリジナルのオーディオデータおよびビデオデータが記録された情報記録媒体へ、アフレコのオーディオデータを記録する際に、前記制御部が、前記第1の領域から連続したM（Mは2以上の整数）個のデータブロックを再生した後、当該M個のデータブロックに対応するアフレコのオーディオデータを含むM個のデータブロックを、前記第2の領域へ連続して記録するよう前記ピックアップの動作を制御することを特徴とする。

なお、本発明において、記録または再生の開始から終了までMの値が一定であっても良いが、例えば記録または再生動作中の記録バッファや

再生バッファのデータ量等の種々の条件に応じて、制御部がMの値を動的に変化させながら記録または再生動作を行っても良い。

上述のように、アフレコ編集したデータを情報記録媒体へ記録する際には、アフレコのオーディオデータを含むデータブロックを複数個まとめて情報記録媒体へ記録し、また、アフレコ編集された情報記録媒体を再生する際には、主シーケンスおよび追加シーケンスのそれぞれへの1回のアクセス毎に、連続する複数個のデータブロックをまとめて再生することにより、ピックアップのアクセス動作の回数を減らすことができる。これにより、アフレコ編集の条件が成立し易くなるので、従来アフレコ編集が不可能であると判断された情報記録媒体に対してもアフレコ編集が可能となり、また、これを再生することも可能となる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施形態にかかる、領域内へのアフレコ編集の方法を表した図である。

図2は、ディスク上のオーディオデータ記録領域とビデオデータ記録領域の配置の一部分を一次元的に表した図である。

図3は、従来のアフレコ編集の方法の一例を表した図である。

図4は、オーディオデータ記録領域の詳細を表した図である。

図5は、オーディオデータと他種データの記録領域の詳細を表した図である。

図6は、本発明の一実施形態にかかる編集モデルを表した図である。

図7は、記録および再生バッファのデータ量の時間変化を表した図である。

図8は、本発明の一実施形態にかかる、M組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう方法を表した図である。

図 9 は、従来の、別領域へのアフレコ編集の方法の一例を表した図である。

図 10 は、本発明の一実施形態にかかる、別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集の方法を表した図である。

- 5 図 11 は、本発明の一実施形態にかかる、M組まとめて別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集を行なう方法を表した図である。

図 12 は、本発明の一実施形態にかかるアフレコ編集の処理内容を表したフローチャートである。

- 10 図 13 は、本発明の一実施形態にかかる記録再生装置の構成を表した図である。

図 14 は、ディスク装置のアクセスモデルを表した図である。

図 15 は、本発明の一実施形態にかかるアフレコ編集の条件式をグラフで表した図である。

- 15 図 16 は、本発明の一実施形態にかかる記録再生装置における再生の順序を表した図である。

発明を実施するための最良の形態

- 20 上記の第 1 の記録再生装置において、前記制御部が、同じ実時間に対応するオーディオデータとビデオデータのうちオーディオデータの方をビデオデータよりも先に再生するよう前記ピックアップの動作を制御することが好ましい。

- 25 また、上記第 1 の記録再生装置において、前記制御部が、前記主シーケンスおよび追加シーケンスから、同じ実時間に対応する M 個のデータブロックをそれぞれ読み出す際に、(1) 前記主シーケンス内の M 個のデータブロックの先頭ブロックからオリジナルのオーディオデータを再生し、(2) 前記主シーケンス内の当該 M 個のデータブロックに対応する追

加シーケンス内のM個のデータブロックから連続的にアフレコのオーディオデータを再生し、(3)前記主シーケンス内の前記先頭ブロックのビデオデータを再生し、(4)前記主シーケンス内の(M-1)個のデータブロックからオリジナルのオーディオデータおよびビデオデータを再生
5 するよう、前記光ピックアップの動作を制御することが好ましい。

また、上記第1の記録再生装置において、(M+1)個のデータブロックから読み出したビデオデータの総量をYV、前記ビデオデータのビットレートをVdV、前記(M+1)個のデータブロックのビデオデータの読み出しに要する時間をTs v、前記(M+1)個のデータブロック
10 における最初のデータブロックからのビデオデータの読み出し開始から、(M+1)個目のデータブロックからのビデオデータの読み出し終了までの期間内において、ビデオデータの読み出し以外に要した処理時間をTn vとすると、

$$YV/VdV \geq Ts v + Tn v$$

15 が成立することが好ましい。

上記第2の記録再生装置において、前記制御部が、前記第1の領域に対してオリジナルのオーディオデータおよびビデオデータを記録する際に、前記ピックアップのファインシーク範囲内の間隔で前記ビデオデータと前記オーディオデータとを交互に記録するよう前記ピックアップを
20 制御することが好ましい。

また、上記第2の記録再生装置において、前記情報記録媒体から読み出されたビデオデータを蓄積するビデオ再生バッファと、前記情報記録媒体から読み出されたオーディオデータを蓄積するオーディオ再生バッファと、前記アフレコのオーディオデータを記録する前に一時保持する
25 記録バッファと、ビデオデータを復号するビデオ復号化器と、オーディオデータを復号するオーディオ復号化器と、オーディオデータを符号化

- する符号化器とをさらに含み、前記Mの値は、当該M個のデータブロックを前記第1の領域から連続して再生する間、前記ビデオ再生バッファ、オーディオ再生バッファ、および記録バッファがいずれもオーバーフローおよびアンダーフローせずに、かつ、前記ビデオ復号化器へのビデオデータの転送が途切れない範囲であることが好ましい。

さらに、上記の好ましい態様の第2の記録再生装置において、

$T f(j)$: ビデオデータの再生後、ビデオデータの記録領域の終端からアフレコするオーディオデータの記録領域の先頭までのアクセス時間

$V t$: 情報記録媒体からのデータ読み出し時のデータレート

- 10 $T I$: ビデオデータの記録領域に記録されたデータを再生するのに必要な時間

$V d V$: ビデオデータのビットレート

N : オーディオのチャンネル数

$V d A$: オーディオデータのビットレート

- 15 $T f v$: オーディオデータの記録領域の終端から次のオーディオデータの記録領域の始端までのアクセス時間、とした場合、

前記Mの値が、

$$M \geq (T f(j) \times V t) / (T I \times (V t - V d V - 2 \times N \times V d A) - T f v \times V t)$$
 を満たすことが好ましい。さらに、前記オーディオデータが複数のチャンネルを有する場合、前記複数のチャンネルに対応して前記オーディオ復号化器を複数備えた構成とすることが好ましい。

- 20

以下、本発明のより具体的な実施形態について、図面を参照して説明する。

(実施の形態1)

- 25 はじめに、本発明の一実施形態にかかるアフレコの編集方法の一例と、それに基づくアフレコ編集の成立条件について説明する。まず、図6を

用いて複数のリアルタイム・データを同時録再する編集モデルについて説明する。図6は本発明の一実施形態にかかる記録再生装置の編集モデルを表しており、図6において、600は情報記録媒体であるディスク、610は情報記録媒体に対してリアルタイム・データを記録再生するピックアップ、625は情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データAを蓄積する再生バッファA、620は再生バッファAに蓄積されたリアルタイム・データAを復号化するデコーダA、635は情報記録媒体から読み出されたリアルタイム・データBを蓄積する再生バッファB、630は再生バッファBに蓄積されたリアルタイム・データBを復号化するデコーダB、640はリアルタイム・データCを符号化するエンコーダC、645はエンコードされたリアルタイム・データCを情報記録媒体に記録するための記録バッファC、650はピックアップの動作を制御する制御部650を表している。図6では、デコーダと再生バッファを2組、エンコーダと記録バッファを1組図示したが、同時に記録再生するリアルタイム・データの種類と数に応じて、各バッファとエンコーダ、デコーダの組は増減しても良い。

アフレコ編集のような同時録再では、デコーダが常に再生バッファのデータを消費し続け、逆に、エンコーダは常に記録バッファにデータを送りつづけることになる。ディスクからデータが読み出されると再生バッファにデータが蓄積され、アクセス時に再生バッファが空にならなければ、リアルタイム・データの再生が途切れることがない。また、ディスクにデータが記録される時に記録バッファのデータが減少し、それ以外の時は常にデータが蓄積され続けるため、アクセス時などに記録バッファが溢れなければ、リアルタイム・データの記録が途切れることがない。リアルタイム・データの同時録再を行なうためには、これらの条件が同時に成立する必要がある。

図 7 は記録および再生バッファのデータ量の時間変化を表しており、これは図 6 で説明した再生バッファと記録バッファに対応している。図 7 (a) の 7 1 0 は再生バッファ A のデータ量の時間変化を表し、具体的には、再生されるビデオデータを表している。図 7 (b) の 7 2 0 は再生バッファ B のデータ量の時間変化を表し、具体的には、再生されるオーディオデータを表している。図 7 (c) の 7 3 0 は記録バッファ C のデータ量の時間変化を表し、具体的には、アフレコ記録されるオーディオデータを表している。また、図 7 (d) は従来のアフレコ編集における記録、再生、アクセスの順を模式的に表している。

- 10 図 7 (d) において、まずオーディオデータ記録領域 2 2 2 に存在するオーディオデータ $A_j + 1$ が再生される。この再生に要する時間は T_A で表されており、 T_A の期間は、図 7 (b) の再生バッファ B にオーディオデータが蓄積されるが、これ以外の時は、再生バッファ B のデータは減少を続ける。次にアクセス $T_{f a v}$ を経て、ビデオデータ記録領域 2 2 3 に存在するビデオデータ $V_j + 1$ が再生される。この再生に要する時間は $T_{c V}(j + 1)$ で表されており、 $T_{c V}(j + 1)$ の期間は、図 7 (a) の再生バッファ A にビデオデータが蓄積されるが、これ以外の時は、再生バッファ A のデータは減少を続ける。次にアクセス $T_{f(j)}$ を経て、オーディオデータ記録領域 2 2 0 に到達する。ここで、
- 20 図 7 (c) に蓄積されているアフレコのオーディオデータを、オーディオデータ記録領域 2 2 0 に、オーディオデータ A_j として記録する。この記録に要する時間は T_A で表されており、 T_A の期間は、図 7 (c) の記録バッファ C のオーディオデータが減少するが、これ以外の時は、記録バッファ C のデータは増加を続ける。その後、次の再生データとして、オーディオデータ記録領域 2 2 4 に存在するオーディオデータ $A_j + 2$ へアクセスを行ない、以下、同様の処理を繰り返すことでアフレコ
- 25

編集が継続される。

5 以上のアフレコ編集が成立するには、いずれの再生バッファも空にならず、かつ、いずれの記録バッファも溢れることなく、繰り返し処理が行われる必要がある。そこで、図7 (a) (b) (c) で表された各バッファのデータ量の時間変化に着目すると、いずれのデータも記録・再生していないアクセス中は、再生バッファのデータ量が減少して行き、同時に、記録バッファのデータ量が増加している。すなわち、アクセス時間が長いほど、記録バッファも再生バッファも同時に余裕がなくなっていくため、このアクセス時間を短くすることが、アフレコ編集を成立させるために重要であることが分かる。

そこで本発明では、図1に示す編集方法と、それに基づく条件式でアフレコ編集の成立条件を判断するようにした。以下では図1を用いて、この内容について説明する。

15 図1は本発明の領域内へのアフレコ編集の方法を表した図であり、図1において210から213までと、220から223までの各記録領域は、図2で説明したものと同一である。なお、以下のアフレコ編集の手順は、制御部650がピックアップ610の動作を制御することによって実現される。

20 図1において、オーディオデータA1を再生した後、ビデオデータV1にアクセスし、ビデオデータV1の再生を行なう。その後、アフレコデータを記録するのではなく、そのまま次のオーディオデータA2へアクセスを行なう。そして、オーディオデータA2を再生し、さらにビデオデータV2へアクセスする。オーディオデータからビデオデータへのアクセス時間 $T_{f a v}$ と、ビデオデータからオーディオデータへのアクセス時間 $T_{f v a}$ は、各データが連続に記録されている場合、どちらも時間を0として無視しても良い。そして、ビデオデータV2までの再生

- が終わったあとで、アフレコデータを記録するために、ビデオデータ V
2 の終端からオーディオデータ A 1 の始端へ $T_f(1)$ の時間でアクセ
スを行なう。そして、オーディオデータ A 1 にアフレコデータを T_A の
時間で記録し、その後、続きの再生データへ戻るのではなく、さらに続
5 けて次のアフレコデータを記録するために、オーディオデータ A 1 の終
端からオーディオデータ A 2 の始端へ、 $T_{fv}(1)$ の時間でアクセス
を行なう。そして、オーディオデータ A 2 に T_A の時間でアフレコデー
タを記録した後で、続きの再生データに向けて $T_{fv}(2)$ の時間でア
クセスを行なう。
- 10 以上のアフレコ編集を 1 サイクルとして、以下、同様の処理を繰り返
す。この繰り返し処理の 1 サイクルを、図 1 の 220 から 223 までの
各記録領域に対して適用し、1 サイクルの処理に要する時間を処理順に
沿って列挙すると、オーディオデータ A j の再生時間 T_A 、オーディオ
データ A j の終端からビデオデータ V j の始端までのアクセス時間 T_{f
15 av 、ビデオデータ V j の再生時間 T_{cvj} 、ビデオデータ V j の終端
からオーディオデータ A $j+1$ の始端までのアクセス時間 T_{fva} 、オ
ーディオデータ A $j+1$ の再生時間 T_A 、オーディオデータ A $j+1$ の
終端からビデオデータ V $j+1$ の始端までのアクセス時間 T_{fav} 、ビ
デオデータ V $j+1$ の再生時間 $T_{cv(j+1)}$ 、ビデオデータ V $j+1$
20 の終端からオーディオデータ A j の始端までのアクセス時間 $T_f(j)$ 、
オーディオデータ A j のアフレコ記録時間 T_A 、オーディオデータ A j
の終端からオーディオデータ A $j+1$ の始端までのアクセス時間 T_{fv}
(j)、オーディオデータ A $j+1$ のアフレコ記録時間 T_A 、オーディオ
データ A $j+1$ の終端から次の再生データの始端までのアクセス時間 T
25 $fv(j+1)$ となる。なお、ビデオデータ V $j+1$ の終端からオーデ
ィオデータ A j の始端までのアクセス時間 $T_f(j)$ には、再生から記

録への切換処理時間を含んでおり、また、オーディオデータ A_{j+1} の
 5 終端から次の再生データの始端までのアクセス時間 $T_{fv}(j+1)$ に
 は、記録から再生への切換処理時間を含んでいるとする。

以上の処理時間を合計することで、アフレコ編集における 1 サイクル
 5 の処理時間が求められ、次式で表される。なお、上記の説明は、オーデ
 ィオデータとビデオデータの組を 2 組まとめて再生し、その後、再生デ
 ータと同じ領域内に、2 つのオーディオデータをまとめてアフレコ記録
 する、という処理を 1 サイクルで行っている。

(2 組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう場合の 1 サイクルの
 10 処理時間) $= T_A + T_{fva} + T_{cVj} + T_{fv a} + T_A + T_{fva} +$
 $T_{cV}(j+1) + T_f(j) + T_A + T_{fv}(j) + T_A + T_{fv}(j$
 $+ 1)$

ここで、オーディオデータとビデオデータが互いに隣接して連続的に
 記録されている場合は、 T_{fva} と $T_{fv a}$ は無視して 0 とし、さらに、
 15 アクセス処理によってビデオデータ V_j を読み飛ばす時間 $T_{fv}(j)$
 と、ビデオデータ V_{j+1} を読み飛ばす時間 $T_{fv}(j+1)$ は、ほぼ
 等しいとして、両者を T_{fv} で表記することで、次の式になる。

(2 組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう場合の 1 サイクルの処
 理時間) $= T_f(j) + 2 \times T_{fv} + T_{cVj} + T_{cV}(j+1) + 2$
 20 $\times 2 \times T_A$

ここで、図 7 で説明したように、アフレコ編集が成立するためには、
 オーディオデータの再生バッファ、ビデオデータの再生バッファがとも
 に空にならず、かつ、アフレコのオーディオデータの記録バッファが溢
 れない必要がある。この条件について求めて行く。

25 まず、ビデオデータの再生バッファについて条件を求める。図 1 で説
 明した 2 組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう場合において、デ

ディスクから再生されるビデオデータのサイズは、ビデオデータ V_j のデータ量を YV_j 、ビデオデータ V_{j+1} のデータ量を $YV(j+1)$ とすると、両者の合計サイズは、 $YV_j + YV(j+1)$ となり、これがビデオデータの再生バッファに蓄積されることになる。この蓄積されたデータは、ビデオデータのビットレートでデコーダに消費されていく。

5 可変ビットレートを考慮して、ビデオデータ V_j のビットレートを VdV_j 、ビデオデータ V_{j+1} のビットレートを $VdV(j+1)$ とすると、ビデオデータの再生バッファがデコーダに消費されて空になるまでの時間は、

$$10 \quad YV_j / VdV_j + YV(j+1) / VdV(j+1)$$

となる。

この時間が、先ほど求めたアフレコ編集の1サイクルの処理時間以上であれば、ビデオデータの再生バッファが空にならずにアフレコ編集を1サイクル行なうことができる。これがビデオデータの再生バッファに関する、アフレコ編集1サイクルの条件となる。

15

次に、オーディオデータの再生バッファについて条件を求める。図1で説明した2組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう場合において、ディスクから再生されるオーディオデータのサイズは、 $2 \times YA$ となる。ただし、オーディオデータは一定のビットレート VdA であるとし、い

20 ずれのオーディオデータも同じ時間ずつ記録され、そのデータ量が YA であるとしている。従って、オーディオデータは VdA のビットレートでデコーダに消費されるので、オーディオデータの再生バッファが空になるまでの時間は、

$$2 \times YA / VdA$$

25 となる。この時間が、先ほど求めたアフレコ編集の1サイクルの処理時間以上であれば、オーディオデータの再生バッファが空にならずにアフ

レコ編集を1サイクル行なうことができる。これがオーディオデータの再生バッファに関する、アフレコ編集1サイクルの条件となる。

- 次に、オーディオデータの記録バッファについて条件を求める。まず、アフレコデータの記録方法には同期記録と非同期記録の2つの記録方法
- 5 が考えられる。1つ目の同期記録とは、アフレコ編集の1サイクルにおいて、ディスクから読み出したアフレコの元になるデータの量と、ディスクへ書き戻したアフレコデータの量を等しくする記録方法である。この同期記録でアフレコデータを記録した場合、1サイクル毎に、再生したオーディオデータと記録したオーディオデータの量が等しいためにデータ量の差分がほとんどなく、オーディオの記録バッファのオーバーフローやアンダーフローを防止できる。従って、同期記録でアフレコデータを記録する場合、オーディオデータの記録バッファは、1サイクル分のアフレコデータを蓄積できる容量以上さえあれば良く、記録バッファのアンダーフローやオーバーフローは気にしなくて済む。
- 10 2つ目の非同期記録とは、アフレコ編集の1サイクルにおいて、ディスクから読み出したアフレコの元になるデータの量と、ディスクへ書き戻したアフレコデータの量が異なる記録方法である。例えばビットレートの高いデータを編集する時や、ディスク上で編集対象となるデータの配置が離れている時に、1サイクルでアフレコデータを記録するための
- 20 時間が不足することがある。このような場合に、1サイクルで書ききれなかった残りのアフレコデータを記録バッファに蓄積しておき、後で記録していくのがアフレコデータの非同期記録である。非同期記録の場合、1サイクル毎に、オーディオの記録バッファには、ディスクに記録できなかった残りのアフレコデータが蓄積されていく。従って、アフレコ編集がすべて終了するまでに、記録バッファがオーバーフローしないことが必要となる。この条件は次式で表される。
- 25

(記録バッファサイズ) \geq (アフレコの総サイクル数) \times (1 サイクルあたりの記録バッファのデータ増加量)

アフレコ編集の総サイクル数とは、アフレコ編集の開始点から終了点までに必要なサイクル数を意味している。これに1サイクルあたりの記録バッファ増加量をかけることで、必要な記録バッファサイズが求められる。このように、アフレコデータの記録には上記の2つの方法が考えられ、いずれの方法を用いても良い。

以上で説明したの3つのバッファの条件、すなわち、ビデオデータの再生バッファ、オーディオデータの再生バッファ、オーディオデータの記録バッファの各条件を考慮すると、ビットレートの高いデータほどバッファのデータの消費が速いため、アフレコの成立条件が厳しくなる。そこで、最もビットレートが高いデータとして、ビデオデータの条件について着目する。

先ほどは、ビデオデータの再生バッファがデコーダに消費されて空になるまでの時間を求めたが、各々のビデオデータは、復号再生すると一定の再生時間になるようにディスク上に記録されているとする。すなわち、図1において、可変ビットレートも考慮して、ビデオデータ V_j と V_{j+1} は、ディスク上におけるデータ量が異なっても良いが、デコーダで復号して映像として出力すると、どちらも同じ秒数の映像になるとする。この時間をデータ記録長 T_I とする。 T_I の単位は時間である。ビデオデータとオーディオデータは、それぞれ映像と音声に対応するように記録されるため、オーディオデータの T_I もビデオデータの T_I と等しくなるように記録される。ただし、オーディオデータは、ビデオデータよりもビットレートが低いため、同じ記録長 T_I でも、オーディオデータはディスク上でビデオデータよりも小さなデータ量になる。

2組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう場合において、ビデオ

データの再生バッファがデコーダに消費されて空になるまでの時間は、上記のデータ記録長 T_I を用いて表すと、 $2 \times T_I$ となる。この時間よりも、アフレコの1サイクルに要する処理時間の方が短ければアフレコ編集が成立することになるので、ビデオデータに着目した場合のアフレコ5 の成立条件は、

$2 \times T_I \geq (2 \text{ 組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう場合の1 サイクルの処理時間})$

となるので、代入すると、

$$2 \times T_I \geq T_{f(j)} + 2 \times T_{fv} + T_{cvj} + T_{cv(j+1)} + 2 \times 2 \times T_A$$

10 となる。

ここで、オーディオデータの記録時間、または、再生時間として表されている T_A について詳しく説明する。

図4はオーディオデータ記録領域の詳細を表した図である。図4において、220は図1や図2で示したオーディオデータ記録領域220と同じであり、この記録領域の内部を拡大して表したものが、図4の(a)と(b)である。オーディオデータ記録領域は複数の音声チャンネルのデータを記録できるように、その記録領域の内部がチャンネル別に分割されている。図4(a)と(b)はいずれも、Nチャンネル分の記録領域を有しており、411はch1の記録領域、412はch2の記録領域、417はch(N-1)の記録領域、418はchNの記録領域を表している。なお、Nは1以上の整数であり、記録領域412と417の間には複数の音声チャンネルの記録領域が存在しても良い。

20

以上のように表された図4について、以下、アフレコ編集時におけるアクセスの様子を説明する。図4(a)において、ch1とch2がこのディスクに予め記録済みのオーディオデータであるとして、このch

25

1とch2のオーディオデータが再生され、アフレコの元の音声になるとする。そして、ch(N-1)とchNは空き領域であるとして、ch1とch2のオーディオデータは残したまま、ch(N-1)とchNにアフレコのオーディオデータを記録することができる。先ほどの図3において、ビデオデータVj+1を再生した後に、アフレコデータを記録するために、アクセス時間Tf(j)を使ってオーディオデータAjの始端へアクセスを行なう例を説明したが、図4(a)においてこのアクセス動作は、アフレコ記録を行なうチャンネルの空き領域の先頭にアクセスすることになる。従って、図4(a)において、アクセスの着地点はオーディオデータ記録領域220の始端ではなく、正確には、オーディオデータch(N-1)の始端に着地することになる。そして、アフレコデータをch(N-1)とchNに記録した後、再び続きの再生データの始端へ向けてアクセス時間Tf(j)でアクセスを行なう。オーディオデータ1チャンネル分のデータ記録に要する時間をTcAとすると、図4(a)ではch(N-1)とch2の合計2チャンネル分のデータを記録しているため、オーディオデータ記録領域220内の所望のチャンネルを記録または再生するための時間をTAとすると、TA=2×TcAとなる。このように図4(a)では、オーディオデータ記録領域220の内部で、アフレコで記録する複数のチャンネルの空き領域が連続している場合について説明した。

一方で、図4(b)に示した例では、ch2とch(N-1)がこのディスクに予め記録済みのオーディオデータであるとして、このch2とch(N-1)のオーディオデータが再生され、アフレコの元の音声になるとする。そして、ch1とchNが空き領域であるとして、ch2とch(N-1)のオーディオデータは残したまま、ch1とchNにアフレコのオーディオデータを記録する場合を考える。この場合、ア

フレコ記録を行なうためのアクセス動作は、オーディオデータ c h 1 の始端に着地することになる。そして、c h 1 にアフレコデータを記録した後、今度は c h N の始端にアクセスする必要がある。

ここで、光ディスク装置のアクセス方法について説明する。光ディスク装置のピックアップは、別名、光学ヘッドとも呼ばれ、ピックアップ自体がディスクの半径方向に移動可能で、さらに、ピックアップ上に搭載されたレンズ部分も、ピックアップと独立した動作でディスクの半径方向に移動できる。ファインシークは、トラックジャンプやキックとも呼ばれ、光ディスク装置のピックアップ位置を固定したまま、レンズ部分だけをディスクの半径方向に動かすことで目的のトラック位置に移動する方法である。レンズの可動範囲は狭いため、ファインシークはディスク上で近距離のアクセス時に使用されるが、レンズ部分だけを動かすので、短時間で目的のトラック位置に移動することができる。一方で、長距離のアクセスには、ピックアップ全体を移動させるシーク動作が使用される。このシーク動作はロングジャンプやロングシークとも呼ばれ、可動範囲は広いが、ピックアップ自体の移動が伴うため、ファインシークよりもアクセスに時間がかかる。また、ディスク媒体が螺旋状のトラックで、目的のデータが現在の読み出し位置より先にある場合は、そのまま螺旋状のトラックをトレースすることで、目的のデータ位置に到達することもできる。このようなトレース動作によるアクセス方法をここでは回転待ちと呼ぶことにする。

図 4 (b) では c h 1 の終端から c h N の始端までを 2 通りのアクセス方法で示している。1 つ目はファインシークなどのアクセス動作によって、アクセス時間 T_{ff} を使って c h 1 の終端から c h N の始端へとアクセスする方法である。2 つ目は回転待ちで、そのまま c h N の始端へ到達する方法である。一般にオーディオデータはビデオデータに比べ

てビットレートが低く、1チャンネルあたりのデータ量も少ない場合が多い。従って、数チャンネル分のオーディオデータであれば、ファインシーク動作でアクセスするよりも単純に回転待ちすることでc h Nの始端に到達する方が短時間で済むことがある。このような場合、図4 (b)の例ではアフレコデータをc h 1に記録した後、回転待ちでc h Nの始端へ到達し、その後、c h Nにアフレコデータを記録しても良い。この結果、すべての音声チャンネル、すなわち、Nチャンネル分の領域をなぞることになるので、図4 (b)における処理時間は $T_A = N \times T_{cA}$ となる。このように図4 (b)では、オーディオデータ記録領域220の内部で、アフレコで記録する複数のチャンネルの空き領域が不連続な場合について説明した。

以上のように図4 (a)と(b)を比較すると、どちらも2チャンネル分のオーディオデータをアフレコで記録しているにもかかわらず、その処理時間が異なっている。オーディオデータ記録領域の内部で、どの音声チャンネルが空き領域であるかを考慮してアフレコに要する処理時間を計算することが望ましいが、簡単化のために、図4 (b)のような最悪ケースで $T_A = N \times T_{cA}$ としても良い。

図5はオーディオデータと他種データの記録領域の詳細を表した図である。前述した図2の説明において、オーディオデータ記録領域とビデオデータ記録領域の間には、他種データが存在しても良いと記した。この他種データとは、例えば、隣接するオーディオデータやビデオデータと同じ内容をより低いビットレートで記録したデータや、隣接するオーディオデータやビデオデータに関連した管理データなどがある。図5では、他種データ記録領域を530と540で表し、その領域に記録された他種データをL jで表している。その他の記号は図4と同様である。

他種データは、隣接するオーディオデータやビデオデータに関連があ

るため、アフレコ編集などでオーディオデータやビデオデータを変更すると、これらのデータに関連がある他種データも変更する必要がある。

例えば他種データが低ビットレートのデータであった場合、オーディオデータをアフレコで変更した際に、低ビットレートの音声データもアフレコで変更する必要がある。

図5 (a) では、他種データ記録領域530が、オーディオデータ記録領域220の後ろに隣接して配置されている例を示している。ここでオーディオデータの $ch(N-1)$ と chN をアフレコで記録する場合を考えると、2チャンネル分のオーディオデータを記録した後、他種データ L_j も記録更新する必要がある。他種データはビットレートが低いために、例えばオーディオデータの1チャンネル分程度に相当すると見なせば、結果としてアフレコ編集ではオーディオデータ2チャンネル分と、他種データを合わせた分、すなわち、オーディオデータ3チャンネル分のデータを記録することになる。従って、この処理時間 T_A は、 $T_A = 3 \times T_{cA}$ となる。

図5 (b) では、他種データ記録領域540が、オーディオデータ記録領域220の前に隣接して配置されている。ここで、図5 (a) と同様に、オーディオデータの $ch(N-1)$ と chN をアフレコで記録する場合を考えると、2チャンネル分のオーディオデータを記録する前に、他種データ L_j もアフレコで記録更新する必要がある。従って、アフレコで記録するためのアクセスの着地点は他種データ L_j の始端となり、他種データ L_j を記録した後、オーディオデータ $ch(N-1)$ にアクセスすることになる。他種データ L_j の終端からオーディオデータ $ch(N-1)$ の始端までのアクセスは、先ほどと同様に T_{ff} のアクセス時間で到達しても良いが、回転待ちで到達しても良く、その後、オーディオデータ $ch(N-1)$ と chN を記録して、再び続きの再生データ

へアクセスして行く。結果として、図5 (b) の例では、他種データ L_j と N チャンネルのオーディオデータを全てなぞることになるので、その処理時間 T_A は、 $T_A = (N + 1) \times T_{cA}$ となる。

5 以上のように図5 (a) と (b) を比較すると、どちらも同じ2つの音声チャンネル $c_h(N - 1)$ と $c_h N$ のオーディオデータをアフレコで記録しているにもかかわらず、他種データの配置によってその処理時間が異なっている。従って、アフレコの際には他種データの配置も含めて、アフレコに要する処理時間を計算することが望ましいが、簡単化のために、図4 (b) のような最悪ケースで、他種データも音声チャンネルの1つと見なして、 $T_A = N \times T_{cA}$ としても良い。この場合、 N は
10 音声チャンネルの数に対して、さらに1チャンネル分の他種データを加えたチャンネル数であるとしても良い。

また、ディスク上でオーディオデータ記録領域や他種データ記録領域には、記録または再生が不可能なディフェクトが存在する場合がある。
15 このようなディフェクトはECCブロック単位でスキップする必要がある。スキップしている間はディスクに対して記録も再生もできない。1 ECCブロックを読み出す時間を T_s 、ビデオデータ内でスキップするECCブロックの数を a 、他種データも含めたオーディオデータ内でスキップするECCブロックの数を b とすると、先ほどのアフレコにおけるオーディオデータの記録に要する処理時間 T_A は、
20

$$T_A = N \times T_{cA} + b \times T_s$$

となる。また、図1におけるビデオデータ V_j の再生に要する時間は $T_{cV_j} + a \times T_s$ となり、ビデオデータ V_{j+1} の再生に要する時間は $T_{cV(j+1)} + a \times T_s$ となり、これらを、先ほどのビデオデータ
25 に着目した場合のアフレコの成立条件の式

$$2 \times T_I \geq T_f(j) + 2 \times T_{fv} + T_{cV_j} + T_{cV(j+1)}$$

$$+ 2 \times 2 \times T A$$

に代入すると、

$$2 \times T I \geq \{T f(j) + 2 \times T f v + (a + 2 \times b) \times 2 \times T s + T c V j + T c V(j+1) + 2 \times 2 \times N \times T c A\}$$

- 5 となる。さらに、ディスクの記録または再生のビットレートを $V t$ とすると、

$$T c V j = T I \times V d V j / V t$$

$$T c V(j+1) = T I \times V d V(j+1) / V t$$

$$T c A = T I \times V d A / V t$$

- 10 これらを条件式に代入して整理すると、

$$T I \geq (T f(j) + 2 \times T f v + (a + 2 \times b) \times 2 \times T s) \times V t / (2 \times V t - V d V j - V d V(j+1) - 2 \times 2 \times N \times V d A)$$

- となり、これが、2組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう場合における成立条件の式となる。なお、上記の式は、ビデオデータ $V j$ と $V j+1$ のビットレートが異なるケース、すなわち、ビデオデータが可変ビットレートの場合の式である。一方で、ビデオデータが固定ビットレートの場合、ビデオデータのビットレートを $V d V$ とすると、上記の式は $V d V j = V d V(j+1) = V d V$ で置き換えられるので、

$$20 \quad T I \geq (T f(j) + 2 \times T f v + (a + 2 \times b) \times 2 \times T s) \times V t / (2 \times V t - 2 \times V d V - 2 \times 2 \times N \times V d A)$$

となる。これが、ビデオデータが固定ビットレートの場合における、2組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう場合の成立条件の式である。

- また、ここまでの説明では、2組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう場合の成立条件を求めたが、 M を2以上の整数として、 M 組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なっても良い。この方法について図8を用いて説明する。
- 25

図 8 は、M 組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう方法を表した図であり、図 8 において 2 1 0 から 2 1 5 までと、2 2 0 から 2 2 1 までの各記録領域は、図 3 で説明したものと同一である。

図 8 において、オーディオデータ A 1 を再生した後、ビデオデータ V 1 にアクセスし、ビデオデータ V 1 の再生を行なう。その後、アフレコデータを記録するのではなく、そのまま次のオーディオデータ A 2 へアクセスを行なう。そして、オーディオデータ A 2 を再生し、さらにビデオデータ V 2 を再生する。このようにオーディオデータとビデオデータの組を再生し続け、M 組目のオーディオデータ A j とビデオデータ V j まで再生した後で、アフレコデータを記録するために、オーディオデータ A 1 へアクセスを行なう。そしてオーディオデータ A 1 にアフレコデータを記録し、さらに次のオーディオデータ A 2 へアクセスし、アフレコデータの記録を行なう、以降、この処理を繰り返し、M 個目のオーディオデータ A j へのアフレコ記録が終わると、続きの再生データへアクセスを行なう。

以上のように、本実施形態では、オーディオデータとビデオデータの組を M 組再生してから、M 個のオーディオデータをアフレコ記録し、このアフレコ編集を 1 サイクルとして繰り返すようにした。M 組まとめて領域内へのアフレコ編集が成立するための条件を求めると、先ほど求めた 2 組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう場合の条件式を M で一般化することで、

$$T I \geq (T f(j) + M \times T f v + (a + 2 \times b) \times M \times T s) \times V t / (M \times V t - \sum (V d V k) - 2 \times M \times N \times V d A),$$

(\sum は $k = 1 \sim M$)

となり、これが、M 組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう場合における成立条件の式となる。なお、上記の式は、個々のビデオデータの

ビットレートが異なるケース、すなわち、ビデオデータが可変ビットレートの場合の式であり、上記の式において、 $\Sigma (V_d V_k)$ は、1 サイクルにおける M 個のビデオデータのビットレートを合計した値を意味している。実際に $\Sigma (V_d V_k)$ を求めるためには、アフレコ編集の 1 サイクルにおける M 個のビデオデータのビットレートを全て調べることが望ましい。しかし、処理を簡略化するために、アフレコ編集の対象となるビデオデータの最大ビットレート、または、1 サイクル内のビデオデータの最大ビットレートを決めて計算しても良い。この場合、ビデオデータの最大ビットレートを $V_d V_{max}$ とすると、 $\Sigma (V_d V_k) = M \times V_d V_{max}$ となり、条件式の計算が簡単になる。この結果、可変ビットレートにおいて、M 組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう場合における成立条件の式は、

$$T I \geq (T f(j) + M \times T f_v + (a + 2 \times b) \times M \times T_s) \times V_t / (M \times V_t - M \times V_d V_{max} - 2 \times M \times N \times V_d A)$$

となる。

一方で、ビデオデータが固定ビットレートの場合、ビデオデータのビットレートを $V_d V$ とすると、上記の式における $\Sigma (V_d V_k)$ は $k = 1 \sim M$ までの合計値であるため、 $\Sigma (V_d V_k) = M \times V_d V$ で置き換えられるので、

$$T I \geq (T f(j) + M \times T f_v + (a + 2 \times b) \times M \times T_s) \times V_t / (M \times V_t - M \times V_d V - 2 \times M \times N \times V_d A)$$

となる。これが、ビデオデータが固定ビットレートの場合における、M 組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう場合の成立条件の式である。この式は、可変ビットレートの式において、 $V_d V_{max}$ を $V_d V$ で表したものと同一になり、可変ビットレートと固定ビットレートを統一的に表現した式にも相当する。

なお、アフレコ編集が成立するためのMを求めるには、上記の統一的に表した条件式をMについて変形した式を用いても良い。すなわち、上記の式において、ECCブロックをスキップする要素を省略して $a = b = 0$ とすると、

$$5 \quad M \geq (T f(j) \times V t) / (T I \times (V t - V d V - 2 \times N \times V d A) - T f v \times V t).$$

となり、これがM組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう場合の、アフレコ編集を成立させるMを求める式である。この条件式を満たすMを、2以上の整数の範囲で求めれば、アフレコ編集を成立させることが
10 可能になる。

図12は、アフレコ編集の処理内容を表したフローチャートである。図12のフローチャートは、先ほどの図8で示した、M組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう方法に対応しており、以下、図8と図12を用いて説明する。

15 図12において、アフレコ編集の処理は開始処理C10から始まる。前提としてC10が開始される前に、オーディオデータとビデオデータの再生が既に始まっているとする。次に、図12のオーディオデータへアクセスする処理C20を実行することで、図8では予め始まっていた再生処理が、オーディオデータA1の始端まで到達する。次に、図12
20 のオーディオデータを再生する処理C22を実行することで、図8ではオーディオデータA1が再生される。次に、図12のビデオデータへアクセスする処理C24を実行することで、図8ではオーディオデータA1の終端からビデオデータV1の始端へのアクセスが実行される。次に、図12のビデオデータを再生する処理C26を実行することで、図8で
25 はビデオデータV1が再生される。この時点で、オーディオデータとビデオデータからなる組を1組再生したことになり、図12では再生回数

- の判定処理 C 3 0 が実行される。C 3 0 では再生が済んだ組の数と、M 組まとめてアフレコする際の M の数が比較される。ここで、M は 2 以上の整数であり、C 3 0 において再生が済んだ組の数が M に満たない場合は、再び C 2 0 の処理へ戻る。そして、C 2 0 のオーディオデータへアクセスする処理を実行することで、図 8 ではビデオデータ V 1 の終端からオーディオデータ A 2 の始端へのアクセスが実行され、以下、図 1 2 の C 2 2、C 2 4、C 2 6 の処理を実行することで、図 8 ではオーディオデータ A 2 とビデオデータ V 2 が再生される。その後、図 1 2 の再生回数の判定処理 C 3 0 の条件を満たすまで、同様の処理が繰り返される。
- 5 そして、図 8 においてオーディオデータ A j とビデオデータ V j までも再生した段階で、オーディオデータとビデオデータからなる組を合計で M 組再生したとすると、図 1 2 では C 3 0 の判定処理で比較条件が満たされるので、次の処理 C 4 0 として、アフレコするデータへアクセスおよび再生から記録への切換え処理が実行される。この処理によって、図
- 10 8 では、ビデオデータ V j の終端からオーディオデータ A 1 の始端へのアクセスが実行されると共に、装置において再生から記録への切換え処理が実行される。次に、図 1 2 のアフレコするデータを記録する処理 C 5 0 を実行することで、図 8 ではオーディオデータ A 1 にアフレコデータが記録される。この時点で、アフレコデータを 1 回記録したことにな
- 15 る。次に、図 1 2 のアフレコ回数の判定処理 C 6 0 が実行される。このアフレコ回数の判定処理 C 6 0 では、アフレコデータを記録した回数と、M 回まとめてアフレコ処理する際の M の数が比較される。この M は 2 以上の整数であり、先ほどの再生回数の判定処理 C 3 0 で比較した M と同じ値である。C 6 0 のアフレコ回数の判定処理において、アフレコデー
- 20 タを記録した回数が M に満たない場合は、次のアフレコ領域へアクセスする処理 C 6 2 が実行される。C 6 2 を実行することで、図 8 ではオー
- 25

- ディオデータ A 1 の終端から次のオーディオデータ A 2 の始端へのアクセスが実行される。次に、図 1 2 では C 6 2 の処理から再び C 5 0 の処理へ戻り、アフレコするデータを記録する処理 C 5 0 が実行される。この処理で、図 8 ではオーディオデータ A 2 にアフレコデータが記録される。この時点で、アフレコデータを 2 回記録したことになる。そして、図 1 2 では再びアフレコ回数の判定処理 C 6 0 が実行され、以降、C 6 0 の判定条件を満たすまで、同様の処理が繰り返される。そして、図 8 においてオーディオデータ A j までアフレコデータが記録された段階で、アフレコデータを記録した回数が M 回になったとすると、図 1 2 では C 6 0 の判定処理で比較条件が満たされるので、次の処理 C 7 0 へ進む。アフレコ終了の判定処理 C 7 0 では、全体のアフレコ編集が終了したか判定を行なう。まだアフレコ編集を継続する場合は次の C 8 0 へ分岐する。C 8 0 の処理では、続きの再生データへアクセスおよび記録から再生への切換え処理が実行される。この処理によって、図 8 では、オーディオデータ A j の終端から、続きの再生データの始端へアクセスが行われる。続きの再生データとは、図 8 には図示していないが、ビデオデータ V j の後ろにつづくオーディオデータやビデオデータのことを意味している。また、このアクセスを行なうと共に、装置において記録から再生への切換え処理が実行される。
- ここまでの処理が、アフレコの編集方法における 1 サイクルに相当する。この 1 サイクルの処理で、オーディオデータとビデオデータからなる組を M 組再生し、その後で、アフレコデータを M 回まとめて記録している。図 1 2 において、C 8 0 の処理を実行した後は、再び、オーディオデータを再生する処理 C 2 2 へ戻り、以降、この 1 サイクルの処理が繰り返される。全てのアフレコ編集が終了すると、アフレコ終了の判定処理 C 7 0 によって判定され、終了処理 C 9 0 に進み、全体のアフレコ

編集が終了する。

なお、アフレコ編集の終了付近では、オーディオデータやビデオデータの数が、繰り返し数のMに満たないことがあるため、C 3 0やC 6 0での判定処理では、単にMとの回数を比較するだけでなく、アフレコの
5 終了付近であるかも考慮して判定するようにしても良い。

図 1 5 は、アフレコ編集の条件式をグラフで表した図である。図 1 5
において、横軸はビデオデータのビットレート、縦軸はビデオデータの
記録長を表している。ビデオデータの記録長とは、1つのビデオデータ
記録領域に何秒分のビデオデータが記録されているかを表しており、記
10 録長は時間の単位で表現される。また、F 1 0 のグラフは、アフレコ編
集の繰り返し数Mが、M=1の場合を表しており、F 2 0 のグラフはM
=2の場合を表しており、F 3 0 のグラフはM=3の場合を表している。

図 1 5 のグラフは、M組まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう場
合における成立条件の式、

$$15 \quad T I \geq (T f(j) + M \times T f v + (a + 2 \times b) \times M \times T s) \times V t / (M \times V t - \sum (V d V k) - 2 \times M \times N \times V d A),$$

$$(\sum \text{は } k = 1 \sim M)$$

において、実際の数値を代入することで作成できる。例えば、

$$20 \quad \begin{aligned} M &= 2 \text{ 回} \\ N &= 4 \text{ チャンネル} \\ T f(j) &= 800 \text{ m s e c} \\ T f v &= 100 \text{ m s e c} \\ a &= 2 \text{ 個} \\ b &= 1 \text{ 個} \\ 25 \quad T s &= 20 \text{ m s e c} \\ V t &= 30 \text{ M b p s} \end{aligned}$$

$$V_d A = 1 \text{ Mbps}$$

という具体的な数値を代入すれば、ビデオデータの記録長 T_I はビデオデータのビットレート $V_d V_k$ を変数としたグラフになる。

- さらに M の値を変化させて、何本かのグラフを作成することで、アフレコ編集が成立するための M の値を求めることができる。例えば図 15
- 5 には、 F_{10} に $M=1$ のグラフ、 F_{20} に $M=2$ のグラフ、 F_{30} に $M=3$ のグラフが示されている。ここで、アフレコ編集したいディスクがあり、そのディスクにはビデオデータとオーディオデータが、ある一定の記録長 T_{Ia} の時間で交互に記録されているとする。また、そのディ
- 10 スクにおけるビデオデータのビットレートは F_{40} であるとする。この場合、図 15 のグラフにおいて、横軸のビットレートが F_{40} である点を、3つのグラフ F_{10} 、 F_{20} 、 F_{30} について求めると、それぞれのグラフの縦軸について、必要な記録長は F_{11} 、 F_{21} 、 F_{31} であることが分かる。このグラフの交点が意味するところは次の通りである。
- 15 まず、 $M=1$ のグラフ F_{10} からは、ビットレート F_{40} のデータを $M=1$ のサイクルでアフレコ編集するには、最低でも記録長が F_{11} 以上の時間で記録されている必要があることが分かる。次に、 $M=2$ のグラフ F_{20} からは、ビットレート F_{40} のデータを $M=2$ のサイクルでアフレコ編集するには、最低でも記録長が F_{21} 以上の時間で記録され
- 20 ている必要があることが分かる。そして、 $M=3$ のグラフ F_{30} からは、ビットレート F_{40} のデータを $M=3$ のサイクルでアフレコ編集するには、最低でも記録長が F_{31} 以上の時間で記録されている必要があることが分かる。ここで、アフレコ編集したいディスクの記録長 T_{Ia} が $F_{11} > T_{Ia} > F_{21}$ である場合、アフレコ編集が $M=1$ の繰り返し数
- 25 では成立せず、 $M=2$ 以上の繰り返し数でアフレコ編集を行えば、アフレコ編集が成立することがわかる。ちなみに、 $M=1$ のアフレコ編集

とは、オーディオデータとビデオデータからなる組を1組再生する毎に、アフレコデータを1回記録することになるため、これは従来の方法に該当する。このように従来の方法ではアフレコ編集が成立しなかったディスクに対して、本実施形態によるアフレコ編集では、 $M=2$ 以上の繰返し数でアフレコ編集を行なう場合の条件式を計算することで、アフレコ編集が成立するための繰返し数を求め、アフレコ編集を可能にする点が特徴である。

なお、装置の記録バッファや再生バッファのサイズによって、繰返し回数 M に制限が生じる場合がある。このような場合は、ディスクにデータを記録する際に、ある繰返し数 M でアフレコ編集が成立するような記録長でビデオデータやオーディオデータを記録するようにしても良い。

また、アフレコ編集の成立条件を計算するには、アクセス時間の数値が必要となる。アクセス時間を求めるには、例えば次の図14に示すような方法を用いても良い。

図14はディスク装置のアクセスモデルを表した図であり、図14(a)は横軸をアクセスの移動距離、縦軸をアクセス時間としたアクセスグラフである。E10は、ディスク装置のアクセス時間を簡略化して表したグラフである。このグラフE10は、予めディスク装置のアクセス性能を測定するなどの方法で作成することができる。図14(a)のアクセスグラフを用いてアクセス時間を求めるには、まずディスク上における移動元のデータから移動先のデータへアクセスする際の移動距離を求める。移動距離は、移動元のデータと移動先のデータのアドレス情報などから計算することができる。移動距離が得られたら、図14(a)のアクセスグラフの横軸で該当する移動距離を探し、これがグラフE10と交差する点の縦軸の値が求めるアクセス時間となる。例えば、ある

アクセスの距離が図 1 4 (a) の横軸における E 3 3 の値だった場合、アクセス時間は E 2 3 の値となる。このように、図 1 4 (a) に示すようなアクセスグラフを用いることで、所望のアクセス時間を求めることができる。なお、図 1 4 (a) のグラフ E 1 0 は説明のために簡略化されたグラフになっているが、より詳細なアクセス性能をグラフに反映させることで、アフレコ編集の成立条件を高い精度で計算することができる。

図 1 4 (b) はアクセステーブルを表しており、横の欄は S r 1、S r 2、S r 3、S r 4 でディスク上の現在位置が示されている。縦の列には D r 1、D r 2、D r 3、D r 4 でディスク上の目標位置が示されている。図 1 4 (b) のアクセステーブルでは、説明のために、ディスク上の領域を半径に応じて 4 つの領域に分割している。例えば、ディスク上の半径 3 0 mm 未満の領域は D r 1 と S r 1、半径 3 0 mm から 6 0 mm までの領域は D r 2 と S r 2、半径 6 0 mm から 9 0 mm までの領域は D r 3 と S r 3、半径 9 0 mm を超える領域は D r 4 と S r 4、のように分割できる。このように表された図 1 4 (b) のアクセステーブルにおいて、アクセス時間は次のように求められる。例えば、ディスク上でアクセス元のデータが半径 3 0 mm 未満の領域である場合、現在位置を S r 1 とする。次にアクセス先のデータが半径 6 0 mm から 9 0 mm までの領域である場合、目標位置を D r 3 とする。以上の S r 1 と D r 3 の交点をアクセステーブルから求めると、5 0 0 m s e c という値が得られる。このように、図 1 4 (b) で示すようなアクセステーブルを用いても、アクセス時間を求めることができる。なお、図 1 4 (b) のアクセステーブルでは、ディスク上の領域を 4 つに分割したが、より細かく分割することで、正確なアクセス時間を求めることができる。

図 1 3 は本発明の記録再生装置の一実施形態（編集装置）の構成を表

した図であり、図 13 において、D10 は制御手段、D11 は CPU、
D12 はメモリ手段、D20 はバス手段、D30 はディスクドライブ手
段、D40 はデコーダ A 手段、D50 はデコーダ B 手段、D60 はエン
5 コーダ C 手段、D13、D31、D41、D51、D61 は各手段とバ
ス手段を結ぶインタフェース手段、D70 は AV 信号処理手段、D42、
D52、D62 は各手段と AV 信号処理手段を結ぶインタフェース手段、
D80 は AV 出力手段、D90 は AV 入力手段、D81、D91 は各手
段と AV 信号処理手段を結ぶインタフェース手段を表している。

以上のように構成された本実施形態の記録再生装置について、以下、
10 その動作を説明する。ディスクドライブ手段 D30 で読み出されたビデ
オデータは、バス手段 D20 を介してデコーダ A 手段 D40 に伝達され、
デコード処理される。また、ディスクドライブ手段 D30 で読み出され
たオーディオデータは、バス手段 D20 を介してデコーダ B 手段 D50
に伝達され、デコード処理される。デコードされたデータは、AV 信号
15 処理手段 D70 に伝達され、映像と音声の同期や、必要な信号処理を行
った上で、AV 出力手段 D80 に出力される。このように映像や音声を
再生しながら、今度はアフレコしたい映像や音声を AV 入力手段 D90
から入力する。AV 信号処理手段 D70 では、AV 入力手段 D90 から
入力された映像や音声と、ディスクから再生されたオーディオデータや
20 ビデオデータを合わせて加工処理を行ない、これをエンコーダ C 手段 D
60 に伝達する。エンコーダ C 手段 D60 でエンコードされたアフレコ
データは、バス手段 D20 を介してディスクドライブ手段 D30 に伝達
され、ディスクに記録される。制御手段 D10 は、これらの一連のアフ
レコ編集の制御を行ない、さらにアフレコ編集を開始する際には、アフ
25 レコ編集が成立するための条件を計算し、計算結果に基づいたアフレコ
編集の制御が行われる。なお、図 13 では 2 つのデコーダ手段と、1 つ

のエンコーダ手段を表したが、これらの手段の数は必要に応じて増やしても良い。

- 5 以上のように、実施の形態 1 では、領域内へのアフレコ編集の方法について説明した。なお、領域内へのアフレコ編集では、Mを増やしていくことで、アフレコ編集が成立し易くなる。しかし、図 8 においてMを増やし過ぎると、ビデオデータV_jの終端からオーディオデータA₁の始端までのアクセス時間T_f(j)が増加する。これは、アフレコデータを記録する領域に戻るためのアクセス距離が増加することを意味しており、Mを増やし過ぎると、アクセス距離がファインシークの範囲を超えることがある。アクセス距離がファインシークの範囲を超えると、アクセス時間T_f(j)が急激に増加するため、アフレコ編集が成立しづらくなる。このように、領域内へのアフレコ編集では、アフレコ編集を成立させる範囲でMを増やす際に、ファインシークの範囲内でアクセスできるようにMの上限を設けると、よりアフレコ編集が成立し易くなる。
- 10 また、Mを増やしていくと、アフレコの1サイクル中でまとめて記録するアフレコデータの量が増加するため、記録バッファのサイズを考慮する必要がある。アフレコの1サイクルでまとめて記録するアフレコデータの量は、N_aチャンネルのオーディオデータをアフレコで記録するとして、M×T_I×N_a×V_{dA}となる。記録バッファのサイズをB_cとすると、アフレコの1サイクル中に記録バッファがオーバーフローしない条件は、

$$B_c \geq M \times T_I \times N_a \times V_{dA}$$

となり、これをMについて変形すると、次式が得られる。

$$M \leq B_c / (T_I \times N_a \times V_{dA})$$

- 25 これが、アフレコの1サイクル中に記録バッファがオーバーフローしないための、Mの上限となる。

このように、アフレコ編集を成立させるためのMを求める際には、アフレコ成立条件の式でMの下限を求めるだけでなく、ファインシークの範囲内になるMの上限や、記録バッファがオーバーフローしないMの上限を考慮してMを求めると良い。

- 5 以上のように、本発明の実施の形態1では、オーディオデータとビデオデータからなる組をM組再生し、その後、M個のオーディオデータを領域内へアフレコ記録する処理を1サイクルとして、1サイクルのアフレコ編集が成立する条件を求める。そして、この条件式を満たす範囲でMを増やすことで、アフレコ編集が成立し易くなる効果が得られる。

10 （実施の形態2）

- 以下では本発明の実施の形態2について説明する。図10は、本実施形態にかかる記録再生装置における、別領域（後述する追加シーケンス）へのアフレコ編集の方法を表した図であり、図10において210から213までと、220から223までの各記録領域は、図1で説明したものと同じである。また、オーディオデータA1、ビデオデータV1、オーディオデータA2、ビデオデータV2までの再生も、図1で説明したものと同じである。図10において、オリジナルのオーディオデータAiと、ビデオデータViと、アフレコのオーディオデータBiとが、同じ実時間に対応するデータである。さらに、本実施形態にかかる記録再生装置の概略構成は図6に示したものと同様である。なお、以下のアフレコ編集の手順は、制御部650がピックアップ610の動作を制御することによって実現される。
- 15 オーディオデータA1、ビデオデータV1、
オーディオデータA2、ビデオデータV2までの再生も、図1で説明したものと同じである。図10において、オリジナルのオーディオデータAiと、ビデオデータViと、アフレコのオーディオデータBiとが、
同じ実時間に対応するデータである。さらに、本実施形態にかかる記録
20 再生装置の概略構成は図6に示したものと同様である。なお、以下のア
フレコ編集の手順は、制御部650がピックアップ610の動作を制御
することによって実現される。

- なお、図10において、領域210～223…の記録領域と、領域250～262…の記録領域は、記録媒体上で互いに離れた位置に配置されている。以降、領域210～223…の記録領域を主シーケンス、領域250～262…の記録領域を追加シーケンスと称する。また、主シ
- 25 領域250～262…の記録領域を追加シーケンスと称する。また、主シ

一ケンスにおいて、領域 2 1 0 と領域 2 1 1、領域 2 1 2 と領域 2 1 3 のように、交互に隣接配置された領域のオーディオデータとビデオデータの組み合わせが、同じ実時間に対応している。このように、主シーケンスでは、同じ実時間に対応するオーディオデータとビデオデータの組み合わせを含むデータのまとまり（記録領域）を、1つのデータブロックと定義する。すなわち、例えば領域 2 1 0 と領域 2 1 1 を、1つのデータブロックとして扱う。一方、追加シーケンスでは、例えば領域 2 5 0 は、主シーケンスの領域 2 1 0 と領域 2 1 1 のデータブロックと同じ実時間に対応し、領域 2 5 2 の記録領域は、主シーケンスの領域 2 1 2 と領域 2 1 3 のデータブロックと同じ実時間に対応する。追加シーケンスでは、領域 2 5 0、領域 2 5 2 …のそれぞれを、1つのデータブロックとして扱う。

別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集では、ビデオデータ V 2 まで主シーケンスの再生が終わったあとで、アフレコデータを記録するために、ディスク上の別領域（追加シーケンス）へのアクセスを行なう。このアクセスは、図 1 0 において、ビデオデータ V 2 の終端から別領域（追加シーケンス）のオーディオデータ記録領域 2 5 0 の始端までのアクセスとして表されており、アクセスには T_f の時間を要する。そして別領域（追加シーケンス）のオーディオデータ記録領域 2 5 0 に、アフレコのオーディオデータ B 1 を記録し、さらに、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータ記録領域 2 5 2 に、アフレコのオーディオデータ B 2 を記録する。その後、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータ記録領域 2 5 2 の終端から、主シーケンスにおける続きの再生データの始端へ向けて T_f の時間でアクセスを行なう。

以上のアフレコ編集を 1 サイクルとして、本実施形態にかかる別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集では、以下、同様の処理を繰り返

す。この繰り返し処理の1サイクルを、図10の220から223までの各記録領域に対して適用し、1サイクルの処理に要する時間を処理順に沿って列挙すると、オーディオデータ A_j の再生時間 T_A 、オーディオデータ A_j の終端からビデオデータ V_j の始端までのアクセス時間 $T_{f a v}$ 、ビデオデータ V_j の再生時間 $T_{c V j}$ 、ビデオデータ V_j の終端からオーディオデータ A_{j+1} の始端までのアクセス時間 $T_{f v a}$ 、オーディオデータ A_{j+1} の再生時間 T_A 、オーディオデータ A_{j+1} の終端からビデオデータ V_{j+1} の始端までのアクセス時間 $T_{f a v}$ 、ビデオデータ V_{j+1} の再生時間 $T_{c V (j+1)}$ 、ビデオデータ V_{j+1} の終端から別領域（追加シーケンス）のオーディオデータ記録領域260の始端までのアクセス時間 T_f 、アフレコのオーディオデータ B_j の記録時間 T_B 、アフレコのオーディオデータ B_{j+1} の記録時間 T_B 、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータ記録領域262の終端から次の再生データの始端までのアクセス時間 T_f となる。なお、ビデオデータ V_{j+1} の終端から、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータ記録領域260の始端までのアクセス時間 T_f には、再生から記録への切換処理時間を含んでおり、また、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータ記録領域262の終端から、主シーケンスにおける次の再生データの始端までのアクセス時間 T_f には、記録から再生への切換処理時間を含んでいるとする。

なお、上記の説明は、オーディオデータとビデオデータからなる組（データブロック）を2組まとめて再生し、その後、アフレコのオーディオデータを2データブロックまとめて別領域（追加シーケンス）にアフレコ記録する、という処理を1サイクルで行っている。また、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータ記録領域260と262はディスク上で連続して記録できるとしているが、両者の間に別のデータが存在す

る場合は、アフレコのオーディオデータ B_j と B_{j+1} の記録の間に、
 適当なアクセス時間を加えても良い。以上の処理時間を合計することで、
 別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集における 1 サイクルの処理
 時間が求められ、次式で表される。

- 5 (2 組 (2 個のデータブロック) をまとめて別領域 (追加シーケンス)
 へのアフレコ編集を行なう場合の 1 サイクルの処理時間) $= T_A + T_{f a v} + T_{c V j} + T_{f v a} + T_A + T_{f a v} + T_{c V (j+1)} + T_{f v a}$
 $+ T_B + T_B + T_{f v a}$

ここで、オーディオデータとビデオデータが互いに隣接して連続的に
 10 記録されている場合は、 $T_{f a v}$ と $T_{f v a}$ は無視して 0 とし、さらに、
 前述の図 4 および図 5 の説明と同様に、別領域（追加シーケンス）にア
 フレコのオーディオデータを記録する際にも、全部のオーディオチャン
 ネルをなぞるとして $T_B = T_A$ とすると、次の式になる。

- (2 組 (2 個のデータブロック) をまとめて別領域 (追加シーケンス)
 15 へのアフレコ編集を行なう場合の 1 サイクルの処理時間) $= 2 \times T_{f v a} +$
 $T_{c V j} + T_{c V (j+1)} + 2 \times 2 \times T_A$

ここで、図 1 で説明した領域内へのアフレコ編集と同様に、最もビット
 レートが高いデータとして、ビデオデータのアフレコ成立条件を求め
 る。図 10 で説明した 2 組 (2 個のデータブロック) をまとめて別領域 (追
 20 加シーケンス) へのアフレコ編集を行なう場合において、ディスクから
 再生されるビデオデータのサイズは、ビデオデータ V_j のデータ量を $Y_{V j}$ 、
 ビデオデータ V_{j+1} のデータ量を $Y_{V (j+1)}$ とすると、両
 者の合計サイズは、 $Y_{V j} + Y_{V (j+1)}$ となり、これがビデオデー
 タの再生バッファに蓄積されることになる。この蓄積されたデータは、
 25 ビデオデータのビットレートでデコードに消費されていく。可変ビット
 レートを考慮して、ビデオデータ V_j のビットレートを $V_d V_j$ 、ビデ

オデータ V_{j+1} のビットレートを $V_d V_{(j+1)}$ とすると、ビデオデータの再生バッファがデコーダに消費されて空になるまでの時間は、

$$Y V_j / V_d V_j + Y V_{(j+1)} / V_d V_{(j+1)}$$

となる。この時間が、先ほど求めたアフレコ編集の1サイクルの処理時間以上であれば、ビデオデータの再生バッファが空にならずにアフレコ編集を1サイクル行なうことができる。これがビデオデータの再生バッファに関する、アフレコ編集1サイクルの条件となる。ビデオデータの記録長を T_I とすると、ビデオデータの再生バッファがデコーダに消費されて空になるまでの時間は、 $2 \times T_I$ となる。この時間よりも、アフレコの1サイクルに要する処理時間の方が短ければアフレコ編集が成立することになるので、ビデオデータに着目した場合のアフレコの成立条件は、

$2 \times T_I \geq (2 \text{ 組 (2 個のデータブロック) まとめて別領域 (追加シーケンス) へのアフレコ編集を行なう場合の1サイクルの処理時間})$ となるので、代入すると、

$$2 \times T_I \geq 2 \times T_f + T_c V_j + T_c V_{(j+1)} + 2 \times 2 \times T_A$$

となる。

ここで、前述の図4および図5の説明から、1 ECCブロックを読み出す時間を T_s 、ビデオデータ内でスキップする ECCブロックの数を a 、他種データも含めたオーディオデータ内でスキップする ECCブロックの数を b とすると、先ほどのアフレコにおけるオーディオデータの記録に要する処理時間 T_A は、

$$T_A = N \times T_c A + b \times T_s$$

となる。また、図10におけるビデオデータ V_j の再生に要する時間は $T_c V_j + a \times T_s$ となり、ビデオデータ V_{j+1} の再生に要する時間は $T_c V_{(j+1)} + a \times T_s$ となり、これらを代入すると、

$$2 \times T I \geq \{ 2 \times T f + (a + 2 \times b) \times 2 \times T s + T c V j + T c V (j + 1) + 2 \times 2 \times N \times T c A \}$$

となる。さらに、ディスクの記録または再生のビットレートを $V t$ 、ビデオデータ $V j$ のビットレートを $V d V j$ 、ビデオデータ $V j + 1$ のビットレートを $V d V (j + 1)$ 、オーディオデータのビットレートを $V d A$ すると、

$$T c V j = T I \times V d V j / V t$$

$$T c V (j + 1) = T I \times V d V (j + 1) / V t$$

$$T c A = T I \times V d A / V t$$

10 これらを条件式に代入して整理すると、

$$T I \geq (2 \times T f + (a + 2 \times b) \times 2 \times T s) \times V t / (2 \times V t - V d V j - V d V (j + 1) - 2 \times 2 \times N \times V d A)$$

となり、これが、2組（2個のデータブロック）まとめて別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集が成立するための条件式となる。

15 また、ここまでの説明では、2組（2個のデータブロック）まとめて別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集をする場合の成立条件を求めたが、 M を2以上の整数として、 M 組（ M 個のデータブロック）まとめて別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集を実施しても良い。この方法について図11を用いて説明する。

20 図11は、 M 組（ M 個のデータブロック）まとめて別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集を行なう方法を表した図であり、図11において210から215までと、220から221までの各記録領域は、図8で説明したものと同一である。また、オーディオデータ $A 1$ 、ビデオデータ $V 1$ 、オーディオデータ $A 2$ 、ビデオデータ $V 2$ 、オーディオデータ $A 3$ 、ビデオデータ $V 3$ までの再生も、図8で説明したものと同一である。図11において、オリジナルのオーディオデータ $A i$ と、ビ

デオデータ V_i と、アフレコのオーディオデータ B_i とが、同じ実時間に対応するデータである。

なお、図 11 において、領域 210～221…からなる記録領域と、領域 250～260…からなる記録領域は、記録媒体上で互いに離れた位置に配置されている。領域 210～221…からなる記録領域を主シーケンス、領域 250～260…からなる追加シーケンスと称する。また、主シーケンスにおいて、領域 210 と領域 211、領域 212 と領域 213 のように、交互に隣接配置された領域のオーディオデータとビデオデータの組み合わせが、同じ実時間に対応している。このように、主シーケンスでは、同じ実時間に対応するオーディオデータとビデオデータの組み合わせを含むデータのまとまり（記録領域）を、1つのデータブロックと定義する。すなわち、例えば領域 210 と領域 211 を、1つのデータブロックとして扱う。一方、追加シーケンスでは、例えば領域 250 は、主シーケンスの領域 210 と領域 211 のデータブロックと同じ実時間に対応し、領域 252 の記録領域は、主シーケンスの領域 212 と領域 213 のデータブロックと同じ実時間に対応する。追加シーケンスでは、領域 250、領域 252…のそれぞれを、1つのデータブロックとして扱う。

M組（M個のデータブロック）まとめて別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集を行う場合は、オーディオデータとビデオデータからなる組（データブロック）をM組再生する。図 11 において、M組目のデータ（M個目のデータブロック）が、オーディオデータ A_j とビデオデータ V_j であるとする、ビデオデータ V_j まで再生した後で、今度はアフレコデータを記録するために、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータ記録領域 250 へアクセスを行なう。そして別領域（追加シーケンス）のオーディオデータ記録領域 250 に、アフレコのオーディ

オーディオデータ B 1 を記録し、さらに次の別領域（追加シーケンス）のオーディオデータ記録領域 2 5 2 に、アフレコのオーディオデータ B 2 を記録し、以降、この処理を繰り返し、M 個目のデータブロックのオーディオデータ記録領域 2 6 0 に対して、アフレコのオーディオデータ B j の記録が終わると、主シーケンスにおける続きの再生データへアクセスを行なう。

10 以上のように、本実施形態では、オーディオデータとビデオデータからなる組（データブロック）を M 個再生してから、これらの M 個のビデオデータに対応するアフレコのオーディオデータを、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータ記録領域へ M 個のデータブロックだけアフレコ記録し、このアフレコ編集を 1 サイクルとして繰り返すようにした。M 組（M 個のデータブロック）まとめて別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集が成立するための条件を求めると、先ほど求めた 2 組（2 個のデータブロック）まとめて別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集を行なう場合の条件式を M で一般化することで、

$$T I \geq (2 \times T f + (a + 2 \times b) \times M \times T s) \times V t / (M \times V t - \sum (V d V k) - 2 \times M \times N \times V d A)$$

(Σは k = 1 ~ M)

20 となり、これが、M 組（M 個のデータブロック）まとめて別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集を行なう場合における成立条件の式となる。

上記の M 組（M 個のデータブロック）まとめて別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集を行なう場合の条件式は、前述した M 組（M 個のデータブロック）まとめて領域内へのアフレコ編集を行なう場合の条件式において、 $T f (j) + M \times T f v$ の項を $2 \times T f$ で置き換えたものと同じになる。この意味は、領域内へのアフレコ編集では、アフレコ記

- 録を行なうために $T_f(j)$ のアクセスと、アフレコ中にビデオデータを M 個読み飛ばすために、 $M \times T_{fv}$ のアクセスが必要であるのに対して、別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集では、別領域（追加シーケンス）までのアクセス時間 T_f が往復の分、すなわち $2 \times T_f$ 必要になる、ということを表している。すなわち、これらのアクセス時間を除けば、別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集の条件式は、領域内へのアフレコ編集の条件式と同様に扱うことができる。従って、別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集においても、上記の条件式を M について変形して M を求めても良いし、前述したような図 15 のグラフを作成することで、別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集が成立するような M の値を求めても良い。また、別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集のフローチャートは、領域内へのアフレコ編集のフローチャートである図 12 において、C40 で示されたアフレコするデータへアクセスおよび再生から記録への切換え処理の部分が、別領域（追加シーケンス）へのアクセスおよび再生から記録への切換え処理になり、さらに、C62 で示された次のアフレコ領域へアクセスする処理は、別領域（追加シーケンス）において 2 つのオーディオデータの間にデータが存在しない場合、実質的なアクセス時間が発生しないものとして処理することで、図 12 のフローチャートを使って表現できる。
- 20 なお、本実施形態のアフレコ編集において M の値を大きくした場合、アフレコの成立条件が緩和されるために、1 サイクルでアフレコデータを記録した後に空き時間が生じる場合がある。この空き時間を使って、アフレコデータのペリファイ処理を行っても良い。すなわち、空き時間を利用して、記録済みのアフレコデータを読み出して、記録する前のアフレコデータとの比較処理を行っても良い。これによって、アフレコ編集を確実に行なうことが可能になる。

なお、本発明において、アフレコ編集の開始から終了までMを固定して繰り返し処理を行っても良いが、アフレコ編集中の記録バッファや再生バッファのデータ量に応じて、1サイクル毎にMを動的に変化させながらアフレコ編集を行っても良い。

5 (実施の形態3)

以下では本発明の実施の形態3として、アフレコ編集された記録媒体を再生する場合について説明する。図16は本実施形態にかかる記録再生装置（編集装置）における再生の順序を表した図である。図16に図示した各記録領域は、すべて同一の記録媒体上に存在しており、アフレコ編集が完了した状態にあるとする。なお、本実施形態にかかる記録再生装置の概略構成は図6に示したものと同様である。なお、以下の再生手順は、制御部650がピックアップ610の動作を制御することによって実現される。

図16においてG10、G12、G20、G22、G30はオーディオデータ記録領域を表しており、G11、G13、G21、G23、G31はビデオデータ記録領域を表している。これらのオーディオデータ記録領域とビデオデータ記録領域は、記録媒体上で交互に隣接して配置されている。また、図16では省略しているが、G13とG20の間、G23とG30の間、および、G31の後ろにも、オーディオデータ記録領域とビデオデータ記録領域からなる組が、複数組配置されている。

また、図16において、G50、G52、G60、G62、G70は、オーディオデータ記録領域を表している。これらのオーディオデータ記録領域は、アフレコ編集などで使用された、追加的なオーディオデータが記録されている。本実施例ではこれらの記録領域を、前述のG10～G31…の記録領域（主シーケンス）に対して、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータと呼ぶことにする。G50からG70までの各

記録領域は、オーディオデータ記録領域のみで構成されており、各記録領域の間にビデオデータ記録領域は存在しない。また、図16では省略しているが、G52とG60の間、G62とG70の間、および、G70の後ろにも、オーディオデータ記録領域が複数個存在している。

- 5 前述のG10～G31…の記録領域と、G50～G70…の記録領域は、記録媒体上で互いに離れた位置に配置されている。以降、G10～G31…の記録領域を主シーケンス、G50～G70…の記録領域を追加シーケンスと称する。また、主シーケンスにおいて、G10とG11、G12とG13のように、交互に隣接配置されたオーディオデータとビデオデータの組み合わせが、同じ実時間に対応している。このように、主シーケンスでは、同じ実時間に対応するオーディオデータとビデオデータの組み合わせを含むデータのまとまり（記録領域）を、1つのデータブロックと定義する。すなわち、例えばG10とG11を、1つのデータブロックとして扱う。一方、追加シーケンスでは、例えばG50の
- 10 記録領域は、主シーケンスのG10とG11のデータブロックと同じ実時間に対応し、G52の記録領域は、主シーケンスのG12とG13のデータブロックと同じ実時間に対応する。追加シーケンスでは、G50、G52…のそれぞれの記録領域を、1つのデータブロックとして扱う。

- また、図4で説明したように、1つのオーディオデータ記録領域には、
- 20 複数の音声チャンネルのオーディオデータが記録できるように、その記録領域の内部が複数の領域に分割されている。ここで図16において、オーディオデータ記録領域G50からG70までは、図4(a)でN=4とした場合に相当するとし、それぞれの記録領域の内部がch1からch4までの4チャンネルのオーディオデータの記録領域に分かれているとする。そのうち、ch3とch4が再生時に使用されるとする。すなわち、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータに関しては、図
- 25

4 (a)において、記録領域417と418のオーディオデータが再生時に使用されたとする。

また、図5で説明したように、オーディオデータ記録領域には、多種データの記録領域が隣接する場合もある。特に、図5 (b)で示したようなケースでは、ch1のオーディオデータ記録領域411の前に、多種データLjの記録領域540が隣接している。多種データは、オーディオデータやビデオデータに関連した情報を含んでいるため、再生時には多種データも読み出す必要がある。ここで図16において、オーディオデータ記録領域G10、G12、G20、G22、G30は、図5 (b)でN=4とした場合に相当するとし、それぞれの記録領域の内部がch1からch4までの4チャンネルのオーディオデータの記録領域に分かれ、さらにch1の記録領域411の前に多種データLjの記録領域540が隣接しているとする。そのうち、多種データLjとオーディオデータch1とch2が再生時に使用されたとする。

15 以上の前提で再生を行う場合について説明する。図16において、まず、記録領域G10の途中から再生が始まる。そして記録領域G10の終端よりも手前の地点で、記録領域G50の途中に向けてアクセスを行う。ここまでの再生順序について、図5 (b)を用いて説明する。

図5 (b)において、記録領域540には多種データが記録されている。一般的なケースを考慮すると、再生の開始点は必ずしも各記録領域の先頭と一致するとは限らないので、再生開始点が記録領域540の途中であるとし、記録領域540の途中から終端まで多種データLjを読み出す。

次に、同じく図5 (b)において、記録領域411のオーディオデータch1と、記録領域412のオーディオデータch2に関しても、記録領域の途中から再生を行う。しかし、オーディオデータはデータ量が

少ないので、多種データ L_j の終端から、オーディオデータ ch_1 の途中（再生の開始点）までの不要なデータを、ファインシーク等のアクセス手段で読み飛ばしても良いが、そのまま回転待ちでオーディオデータ ch_1 の開始点に到達しても良い。

- 5 同様に、オーディオデータ ch_1 の終端から、オーディオデータ ch_2 の途中（再生の開始点）も、そのまま回転待ちでオーディオデータ ch_2 の再生の開始点に到達しても良い。オーディオデータ ch_2 の終端まで読み出した後は、この記録領域の後ろに隣接する他のチャンネルのオーディオデータは再生に使用しないので、オーディオデータ ch_2 の終端から、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータに向けてアクセス動作を行う。

- 図 16 において、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータの記録領域である記録領域 G_{50} の途中にアクセスした後は、記録領域 G_{50} の終端までデータを読み出し、さらに、記録領域 G_{52} 、そして記録領域 G_{60} の終端までデータの読み出しを行う。そして、記録領域 G_{60} の終端から、主シーケンスの記録領域 G_{11} の途中に向けてアクセス動作を行う。ここまでの再生順序について、図 4 (a) を用いて説明する。

- 図 4 (a) で $N=4$ とした場合、記録領域 417 がオーディオデータの ch_3 の記録領域に相当し、記録領域 418 がオーディオデータの ch_4 の記録領域に相当する。オーディオデータ ch_3 の再生の開始点も、記録領域 417 の途中であるとする、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータに向けてのアクセス先は、記録領域 417 の途中に着地し、オーディオデータ ch_3 の途中から終端までデータの読み出しを行う。

次のオーディオデータ ch_4 の再生の開始点も、記録領域 418 の途

中であるとする、この時も前述と同様に、回転待ちでオーディオデータ c h 4 の再生の開始点に到達しても良い。そして記録領域 4 1 8 の終端までデータを読み出しを行う。

図 1 6 において、記録領域 G 5 0 の終端までデータの読み出しを行った後は、次の記録領域 G 5 2 のデータの読み出しを行う。この時、記録領域 G 5 2 も図 4 (a) と同様な内部構成になっているので、再生に必要なオーディオデータ c h 3 と c h 4 は、記録領域内の後方部分に配置されている。図 4 (a) の記録領域 4 1 1 や 4 1 2 は、再生に使用しないオーディオデータであるが、前述と同様に回転待ちで記録領域 4 1 7 の始端に到達しても良い。そして記録領域 4 1 7 と 4 1 8 のオーディオデータを読み出す。この結果、ファインシーク等のアクセスを行わずに、回転待ちで不要なデータ部分を読み飛ばしながら、オーディオデータ c h 3 と c h 4 を再生する動作を繰り返すので、図 1 6 における再生順番は、記録領域 G 5 2 の始端から記録領域 G 6 0 の終端までを全てトレースすることになる。

さらに図 1 6 において、記録領域 G 6 0 の終端から、記録領域 G 1 1 の途中へ向けてアクセスを行う。記録領域 G 1 1 の途中とは、記録領域 G 1 1 のビデオデータ V 1 の再生の開始点に必要なデータの位置を意味している。これは、例えばビデオデータが M P E G 等のフレーム相関のある圧縮形式の場合、再生の開始点のフレームをデコードするには、再生の開始点よりも数フレーム前のデータを読み出す必要がある場合があることを意味している。従って、記録領域 G 1 1 へのアクセス先は、ビデオデータ V 1 の再生の開始点ではなく、ビデオデータ V 1 の再生の開始点に必要なデータの先頭位置へアクセスを行うものとする。記録領域 G 1 1 の途中から終端までデータの読み出しを行った後は、次の記録領域 G 1 2 へアクセスを行う。この時、記録領域 G 1 1 のビデオデータ V

1の終端から、記録領域G 1 2内の多種データの始端までの間に、再生に不要なデータが存在する場合は、図16のアクセス時間T f v aで示されるようなファインシーク等のアクセス手段で不要なデータを読み飛ばしても良いし、回転待ちで読み飛ばしても良い。さらに記録領域G 1 2内では、図5 (b)で示されるように、多種データL jとオーディオデータc h 1とc h 2を読み出す。その後、図5 (b)の記録領域4 1 2の後ろに隣接する他のチャンネルのオーディオデータは再生に不要であるため、回転待ちで読み飛ばして次のデータに到達しても良いし、ファインシーク等のアクセス手段で読み飛ばしても良い。この読み飛ばしの部分は、図16において記録領域G 1 1とG 1 2の間にアクセス時間T f a vで表されている。以下、読み飛ばしの処理を挟みながら、記録領域G 1 3、G 2 0、G 2 1までデータの読み出しを行う。

次に、図16の記録領域G 2 2内の多種データとオーディオデータc h 1とc h 2の読み出しを行った後、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータの記録領域G 6 2の途中へ向けてアクセスを行う。この様子を図4と図5を用いて説明する。図16の記録領域G 2 2の内部は、図5 (b)に相当するので、図5 (b)において、記録領域5 4 0と4 1 1と4 1 2のデータの読み出しを行う。記録領域4 1 2よりも後ろに配置された他のチャンネルのオーディオデータは再生に不要であるため、記録領域4 1 2の終端までデータを読み出した後は、そこからアクセス動作を行うことができる。アクセス先の別領域（追加シーケンス）のオーディオデータの記録領域は、図4 (a)に相当する。図4 (a)でN = 4とした場合の記録領域4 1 7と4 1 8が、再生に必要なc h 3とc h 4のオーディオデータであるため、アクセス先は図4 (a)の記録領域4 1 7のc h 3のオーディオデータの始端に着地する。そして記録領域4 1 7のオーディオデータc h 3と、記録領域4 1 8のオーディオデ

ータ c h 4 の読み出しを行う。ここまでの処理で、図 1 6 の記録領域 G 6 2 までデータの読み出しを行ったことになる。記録領域 G 6 2 の次は、記録領域 G 7 0 までデータの読み出しを行う。記録領域 G 6 2 から G 7 0 までは、いずれも記録領域の内部が図 4 (a) に相当するため、図 4 5 (a) の記録領域 4 1 7 と 4 1 8 のみを読み出す。これ以外の記録領域 4 1 1 や 4 1 2 は再生に不要なデータであるため、回転待ちで読み飛ばしても良い。この結果、図 1 6 では、記録領域 G 6 2 の途中へアクセスした後、記録領域 G 7 0 の終端まで、全てトレースすることになる。図 1 6 で記録領域 G 7 0 の終端までデータの読み出しを行った後は、記録領域 G 2 3 のビデオデータ V j + 1 の始端に向けてアクセスを行う。そして、ビデオデータ V j + 1 の始端から終端までデータの読み出しを行う。以下、記録領域 G 3 0、G 3 1、および、それ以降の記録領域に対しても、上記と同様の処理を繰り返していく。

以上説明した再生順序では、別領域（追加シーケンス）へのアフレコ編集の記録時と同様に、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータを複数個（複数のデータブロック分）まとめて読み出し、そして、オーディオデータとビデオデータが交互に配置された領域からも、オーディオデータとビデオデータを複数個（複数のデータブロック分）まとめて読み出している。これによって、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータへのアクセス回数を減らしている。これらの再生処理において、各記録領域を何個まとめて読み出せば良いかについて、以下に説明する。

再生時も記録時と同様に、ビットレートの高いデータほどデコードのデータ消費が速いため、再生の成立条件は最もビットレートが高いビデオデータの条件について着目することにする。記録媒体から読み出したビデオデータは、バッファに蓄積され、バッファに蓄積されたビデオデータは、再生のためにデコードに消費されていく。再生の映像が途切れ

ないためには、再生中にバッファ内のビデオデータが空にならない事が必要である。

- 図 16 において、ビデオデータの読み出しは、記録領域 G 1 1 から開始される。記録領域 G 1 1 内の必要なビデオデータの読み出しに要する
 5 時間を T_{cV1} とする。次に記録領域 G 1 2 の必要なデータへアクセスする時間を T_{fva} とし、記録領域 G 1 2 内での必要なデータの読み出し、および、次のデータまでの回転待ちの時間を T_A とする。記録領域 G 1 2 の終端から記録領域 G 1 3 の始端までのアクセス時間を T_{fav} とする。記録領域 G 1 3 のビデオデータ V 2 の読み出し時間を T_{cV2}
 10 とする。個々のビデオデータ記録領域は、ビデオデータが可変ビットレートの場合も考慮し、それぞれ異なるデータ量であるとして、 j を 1 以上の整数として、この j を添え字で表記し、ビデオデータ V j の読み出し時間を T_{cVj} で表すことにする。記録領域 G 2 0 内の必要なデータの読み出し、および、次のデータまでの回転待ちの時間も T_A とする。
 15 記録領域 G 2 2 内の必要な部分のデータ読み出し時間を $T_A(j+1)$ とする。その後、記録領域 G 6 2 内の必要なデータまでのアクセス時間を T_f とする。記録領域 G 6 2 内の必要なデータの読み出し時間、および、次のデータまでの回転待ちの時間を $T_B(j+1)$ とする。以下、記録領域 G 7 0 まで、次のデータまでの回転待ちの時間、および、必要
 20 なデータの読み出し時間をそれぞれ T_B とする。そして、記録領域 G 7 0 内の必要なデータの終端から、記録領域 G 2 3 の必要なデータの始端へアクセスする時間を T_f とする。その後、記録領域 G 2 3 内の必要なデータの読み出し時間を $T_{cV(j+1)}$ とする。

- 以上の処理時間のうち、ビデオデータの読み出しに要する時間を T_{sv}
 25 v とすると、 T_{sv} は次式で表される。

$$T_{sv} = T_{cV1} + T_{cV2} + \dots + T_{cVj} + T_{cV(j+1)}$$

$$= \Sigma (T_{cV_i})$$

(ただし、 Σ は $i = 1 \sim (j + 1)$ までとする)

また、図16において、ビデオデータV1の読み出し開始から、ビデオデータV(j+1)の読み出し終了までの期間内において、ビデオデータの読み出し以外に要した処理時間を T_{nv} とすると、 T_{nv} は上記の期間内における多種データやオーディオデータの読み出し時間や、回転待ち時間、アクセス時間を合計した時間であるため、 T_{nv} は次式で表される。

$$T_{nv} = T_{fva} + TA + T_{fav} + \dots + T_{fva} + TA + T_{fav} + T_{fva} + TA(j+1) + T_f + TB(j+1) + TB + \dots + TB + T_f$$

上式を整理すると、

$$T_{nv} = T_{fva} \times j + TA \times (j - 1) + T_{fav} \times (j - 1) + TA(j+1) + TB(j+1) + TB \times (j - 1) + T_f \times 2$$

さらに、図16においてオーディオデータ記録領域とビデオデータ記録領域の間は連続して配置されているとして、アクセス時間 $T_{fav} = 0$ とすると、

$$T_{nv} = T_{fva} \times j + (TA + TB) \times (j - 1) + TA(j+1) + TB(j+1) + T_f \times 2$$

となる。

また、読み出したビデオデータの総量を Y_V とし、ビデオデータのビットレートを V_dV とすると、読み出したビデオデータがすべてデコーダに消費されるまでの時間は、

$$Y_V / V_dV$$

となる。この時間よりも、読み出し処理時間の合計値が短ければ、ビデオデータのバッファが再生中に空にならないので、

$$YV/VdV \geq Ts_v + Tn_v$$

が成立すれば映像が途切れずに再生できることになる。上式の右辺の Ts_v および Tn_v は j の式であるため、この条件式を満たす j の値が、再生時に各領域をまとめて読み出す個数に相当する。

- 5 また、本実施形態の再生順序では、図 16 の記録領域 $G10$ 内に存在する多種データとオーディオデータの $ch1$ と $ch2$ を読み出した後に、隣接する記録領域 $G11$ のビデオデータを先に読み出すのではなく、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータである記録領域 $G50$ の途中へアクセスし、別領域（追加シーケンス）のオーディオデータの ch
 10 3 と $ch4$ を先に読み出している点も特徴である。

- この理由について、以下説明する。一般にビデオデータは、同じ時間分のオーディオデータよりもデータサイズが大きいため、記録媒体からデータを読み出す時間も、ビデオデータの方が多くの時間を要する。再生処理は映像と音声を同期して出力する必要があるため、記録媒体から
 15 読み出すデータは、ビデオデータだけでなく、必要な音声のチャンネル分のオーディオデータも全て揃った時に、映像と音声を出力することができる。ここで、本実施形態とは異なる再生順序を行った場合について考えてみる。図 16 において記録領域 $G10$ から順に $G11$ 、 $G12$ 、 $G13$ 、 $G20$ 、 $G21$ 、 $G22$ を先に読み出したとする。この時点では、ビデオデータと、多種データと、オーディオデータの $ch1$ と ch
 20 2 しか読み出されていない。従って、残りのオーディオデータの $ch3$ と $ch4$ が未だ無いので、この時点では映像と音声を出力できない。残りのオーディオデータの $ch3$ と $ch4$ は、さらに記録領域 $G50$ を読み出した時に、映像と 4 チャンネルの音声の同時出力が可能になる。記録領域 $G10$ から $G22$ までのデータ読み出しは、ビデオデータを含む
 25 ため、データの読み出し処理に時間がかかる。これに対して、本実施形

態の再生順序では、主シーケンスの記録領域G10を読み出した後に、追加シーケンスの記録領域G50からG60を先に読み出している。従って、この時点で、記録領域G10のオーディオデータch1とch2がバッファに存在し、さらに、記録領域G50からG60までのオーディオデータch3とch4がバッファに存在している。従って、記録領域G11のビデオデータを読み出した時点で、ビデオデータと4チャンネル分のオーディオデータが揃うため、映像と音声を出力することができる。記録領域G50からG60まではオーディオデータであるため、読み出しに要する時間は短くて済む。従って、本実施形態の再生順序では、再生処理において映像と音声の出力を早く開始できる効果がある。

また、データを読み出してから映像や音声として出力するまでの間は、読み出したデータを保持しておくためのバッファ等のメモリが必要である。前述のように、本実施形態とは異なる方法でビデオデータを先に読み出した場合、4チャンネル分のオーディオデータが揃うまでの間、先に読み出したビデオデータを保持しておく必要がある。一般にビデオデータは、同じ時間分のオーディオデータよりもデータサイズが大きいいため、ビデオデータを保持するには大きなサイズのバッファが必要になる。本実施形態の再生順序では、ビデオデータよりも先にオーディオデータを先に読み出す。従って、ビデオデータよりもサイズの小さなオーディオデータを保持すれば良いので、読み出したデータを保持するためのバッファサイズが小さくて済む効果がある。

産業上の利用可能性

本発明は、オーディオデータとビデオデータからなる組をM組再生し、その後、M個のオーディオデータをアフレコ記録する処理を1サイクルとする。これにより、従来の方法ではアフレコ編集が成立しなかったデ

ィスクに対しても、アフレコ編集を可能にするという効果が得られ、情報記録媒体へのアフレコ編集記録およびアフレコ編集記録された情報記録媒体の再生が可能な記録再生装置に有用なものである。

請 求 の 範 囲

1. ビデオデータとオーディオデータとを独立して記録する情報記録媒体の記録再生装置であって、
- 5 前記情報記録媒体において、オリジナルのオーディオデータおよびビデオデータを含むデータブロックが連続的に記録された主シーケンスとは別領域に、アフレコのオーディオデータを含むデータブロックが連続的に記録された追加シーケンスが形成されており、
- 前記記録再生装置は、
- 10 情報記録媒体に対して情報の記録または再生を行うピックアップと、
- 前記ピックアップの動作を制御する制御部とを備え、
- 前記情報記録媒体の再生時に、前記制御部が、前記ピックアップに前記主シーケンスと追加シーケンスとを交互にアクセスさせ、前記主シーケンスおよび追加シーケンスのそれぞれへの1回のアクセス毎に、連続
- 15 するM（Mは2以上の整数）個のデータブロックを再生するよう前記ピックアップの動作を制御することを特徴とする記録再生装置。
2. 前記制御部が、同じ実時間に対応するオーディオデータとビデオデータのうちオーディオデータの方をビデオデータよりも先に再生するよう前記ピックアップの動作を制御する、請求の範囲1に記載の記録再生
- 20 装置。
3. 前記制御部が、前記主シーケンスおよび追加シーケンスから、同じ実時間に対応するM個のデータブロックをそれぞれ読み出す際に、（1）前記主シーケンス内のM個のデータブロックの先頭ブロックからオリジナルのオーディオデータを再生し、（2）前記主シーケンス内の当該M個
- 25 のデータブロックに対応する追加シーケンス内のM個のデータブロックから連続的にアフレコのオーディオデータを再生し、（3）前記主シーケ

ンス内の前記先頭ブロックのビデオデータを再生し、(4) 前記主シーケンス内の(M-1) 個のデータブロックからオリジナルのオーディオデータおよびビデオデータを再生するよう、前記光ピックアップの動作を制御する、請求の範囲 2 に記載の記録再生装置。

- 5 4. (M+1) 個のデータブロックから読み出したビデオデータの総量を YV、前記ビデオデータのビットレートを VdV、前記(M+1) 個のデータブロックのビデオデータの読み出しに要する時間を Tsv、前記(M+1) 個のデータブロックにおける最初のデータブロックからのビデオデータの読み出し開始から、(M+1) 個目のデータブロックからの
10 ビデオデータの読み出し終了までの期間内において、ビデオデータの読み出し以外に要した処理時間を Tnv とすると、

$$YV / VdV \geq Tsv + Tnv$$

が成立する、請求の範囲 1~3 のいずれか一項に記載の記録再生装置。

5. ビデオデータとオーディオデータとを独立して情報記録媒体へ記録
15 する記録再生装置であって、

前記情報記録媒体において、オリジナルのオーディオデータおよびビデオデータを含むデータブロックを記録すべき第 1 の領域とは異なる領域に、アフレコのオーディオデータを含むデータブロックを記録すべき第 2 の領域が設けられ、

- 20 前記記録再生装置は、
情報記録媒体に対して情報の記録または再生を行うピックアップと、
前記ピックアップの動作を制御する制御部とを備え、
オリジナルのオーディオデータおよびビデオデータが記録された情報記録媒体へ、アフレコのオーディオデータを記録する際に、前記制御部
25 が、前記第 1 の領域から連続した M (M は 2 以上の整数) 個のデータブロックを再生した後、当該 M 個のデータブロックに対応するアフレコの

オーディオデータを含むM個のデータブロックを、前記第2の領域へ連続して記録するよう前記ピックアップの動作を制御することを特徴とする記録再生装置。

6. 前記制御部が、前記第1の領域に対してオリジナルのオーディオデータおよびビデオデータを記録する際に、前記ピックアップのフライングシーク範囲内の間隔で前記ビデオデータと前記オーディオデータとを交互に記録するよう前記ピックアップを制御する、請求の範囲5に記載の記録再生装置。

7. 前記情報記録媒体から読み出されたビデオデータを蓄積するビデオ再生バッファと、前記情報記録媒体から読み出されたオーディオデータを蓄積するオーディオ再生バッファと、前記アフレコのオーディオデータを記録する前に一時保持する記録バッファと、ビデオデータを復号するビデオ復号化器と、オーディオデータを復号するオーディオ復号化器と、オーディオデータを符号化する符号化器とをさらに含み、

- 15 前記Mの値は、当該M個のデータブロックを前記第1の領域から連続して再生する間、前記ビデオ再生バッファ、オーディオ再生バッファ、および記録バッファがいずれもオーバーフローおよびアンダーフローせずに、かつ、前記ビデオ復号化器へのビデオデータの転送が途切れない範囲である、請求の範囲5または6に記載の記録再生装置。

- 20 8. $T_f(j)$: ビデオデータの再生後、ビデオデータの記録領域の終端からアフレコするオーディオデータの記録領域の先頭までのアクセス時間

V_t : 情報記録媒体からのデータ読み出し時のデータレート

- 25 T_I : ビデオデータの記録領域に記録されたデータを再生するのに必要な時間

$V_d V$: ビデオデータのビットレート

N : オーディオのチャンネル数

$V_d A$: オーディオデータのビットレート

T_{fv} : オーディオデータの記録領域の終端から次のオーディオデータの記録領域の始端までのアクセス時間、とした場合、

5 前記 M の値が、

$M \geq (T_f(j) \times V_t) / (T_I \times (V_t - V_d V - 2 \times N \times V_d A) - T_{fv} \times V_t)$ を満たす、請求の範囲 7 に記載の記録再生装置。

9. 前記オーディオデータは、複数のチャンネルを有し、

前記複数のチャンネルに対応して前記オーディオ復号化器を複数備え

10 た、請求の範囲 7 または 8 に記載の記録再生装置。

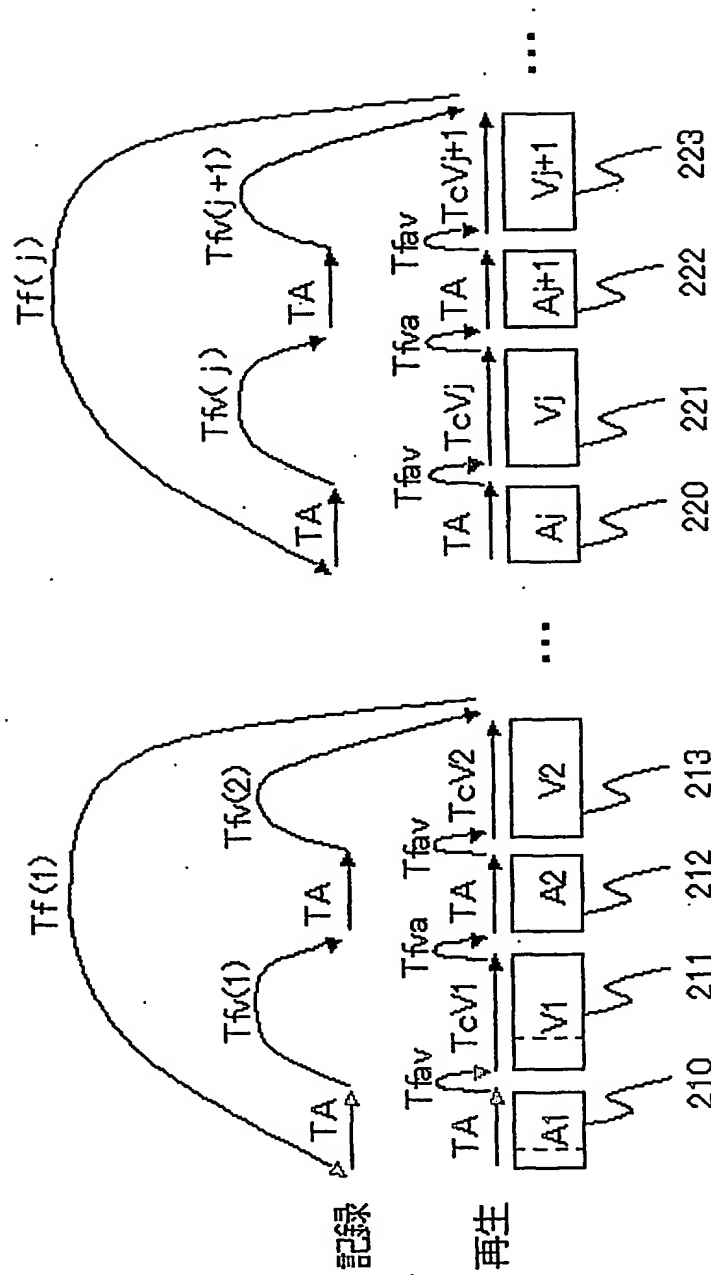


FIG. 1

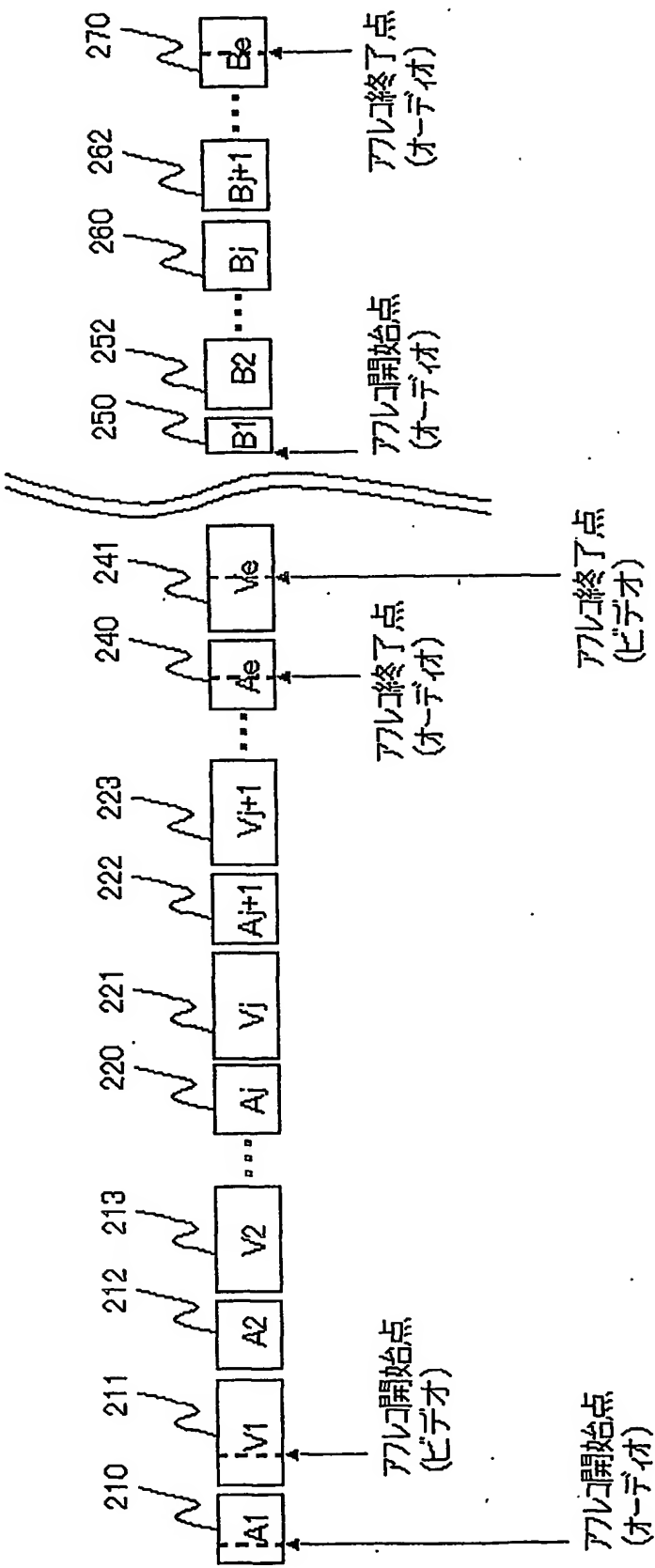


FIG. 2

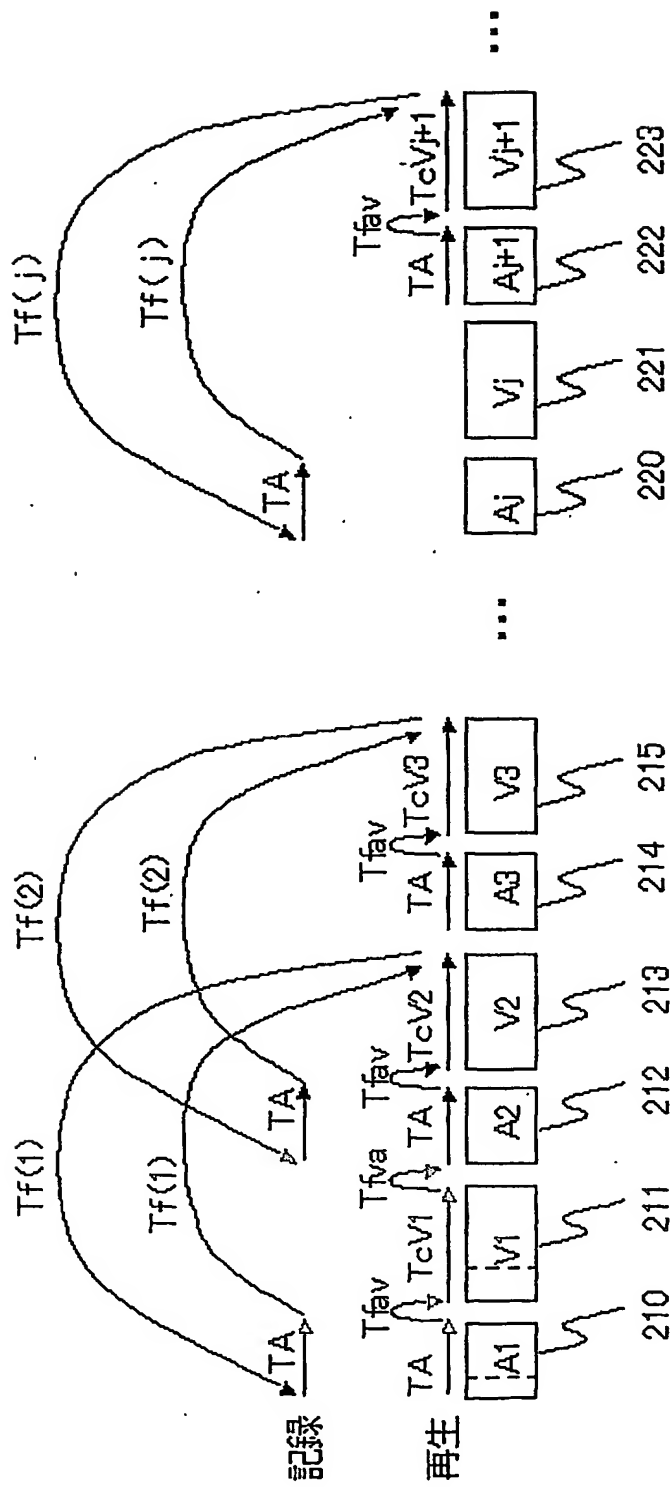


FIG. 3

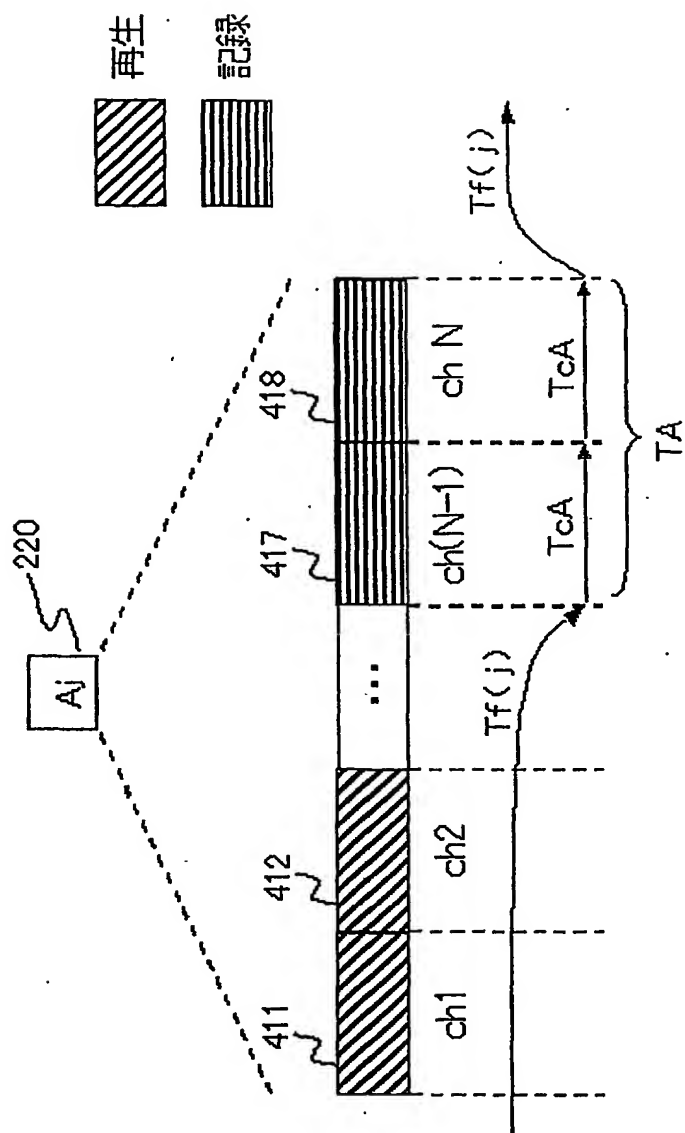


FIG. 4A

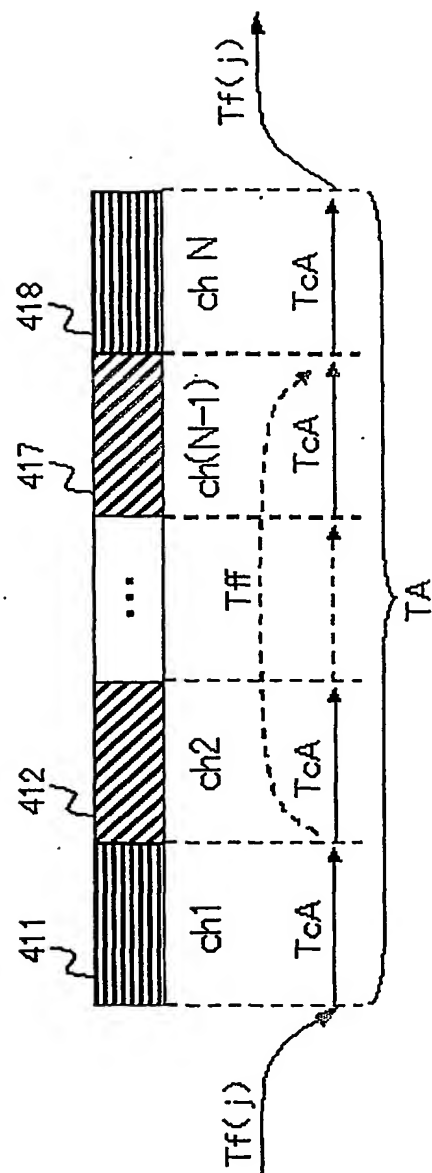


FIG. 4B

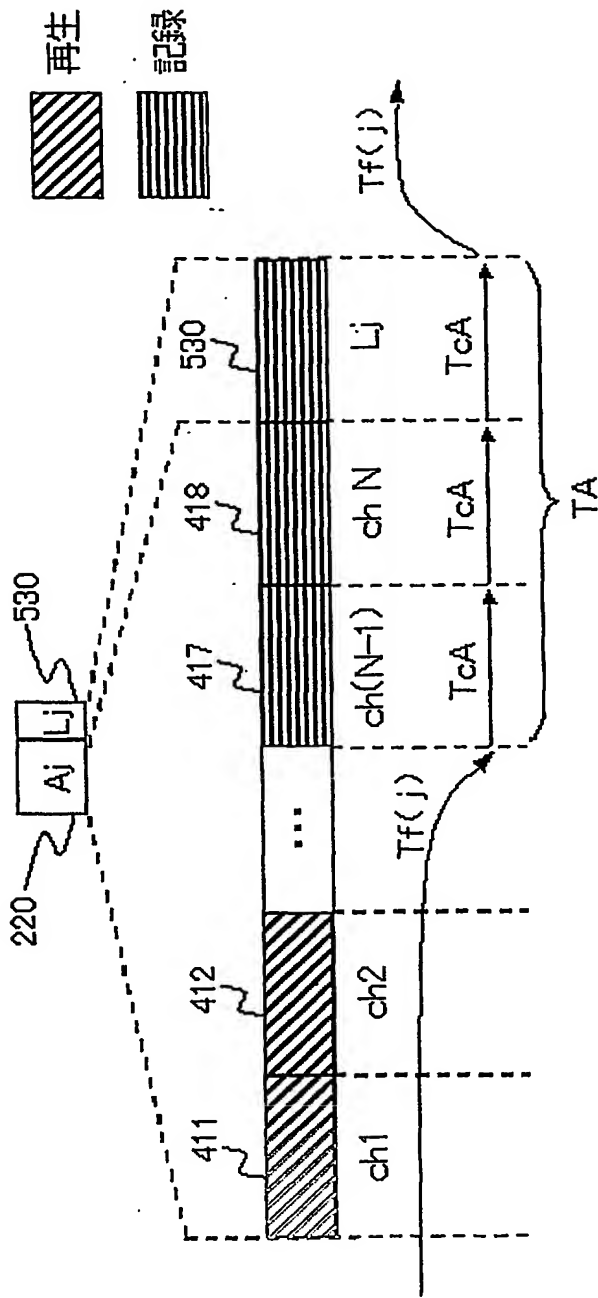


FIG. 5A

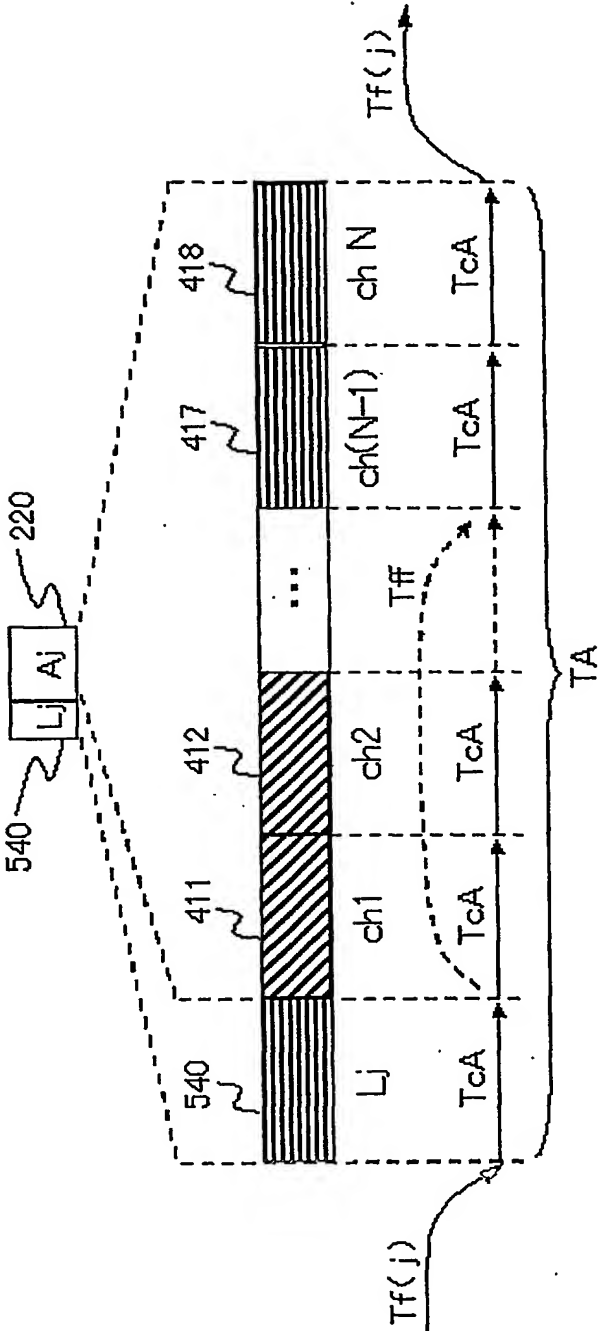


FIG. 5B

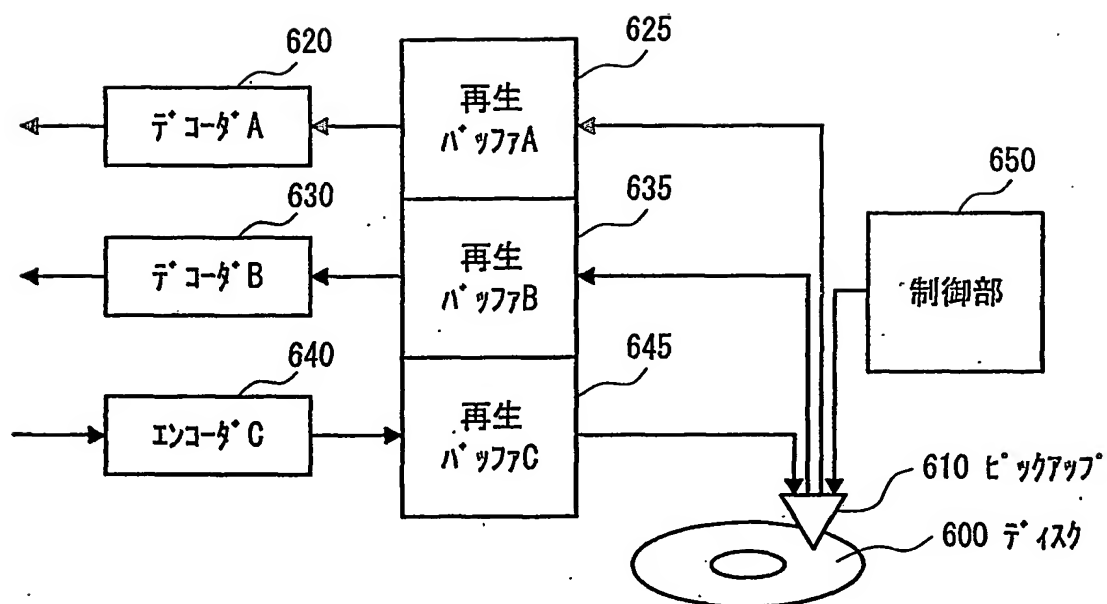


FIG. 6

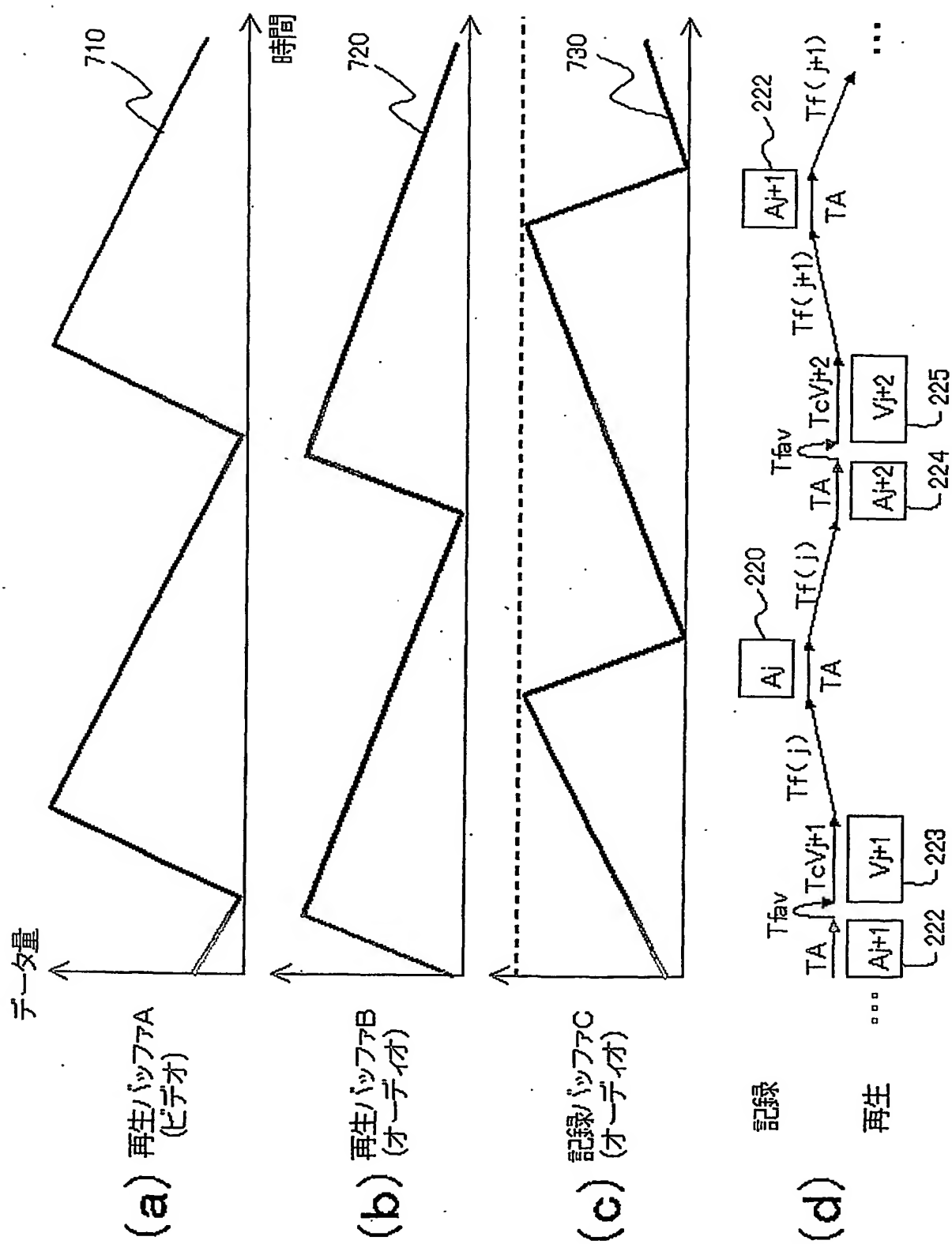


FIG. 7

65
16
81

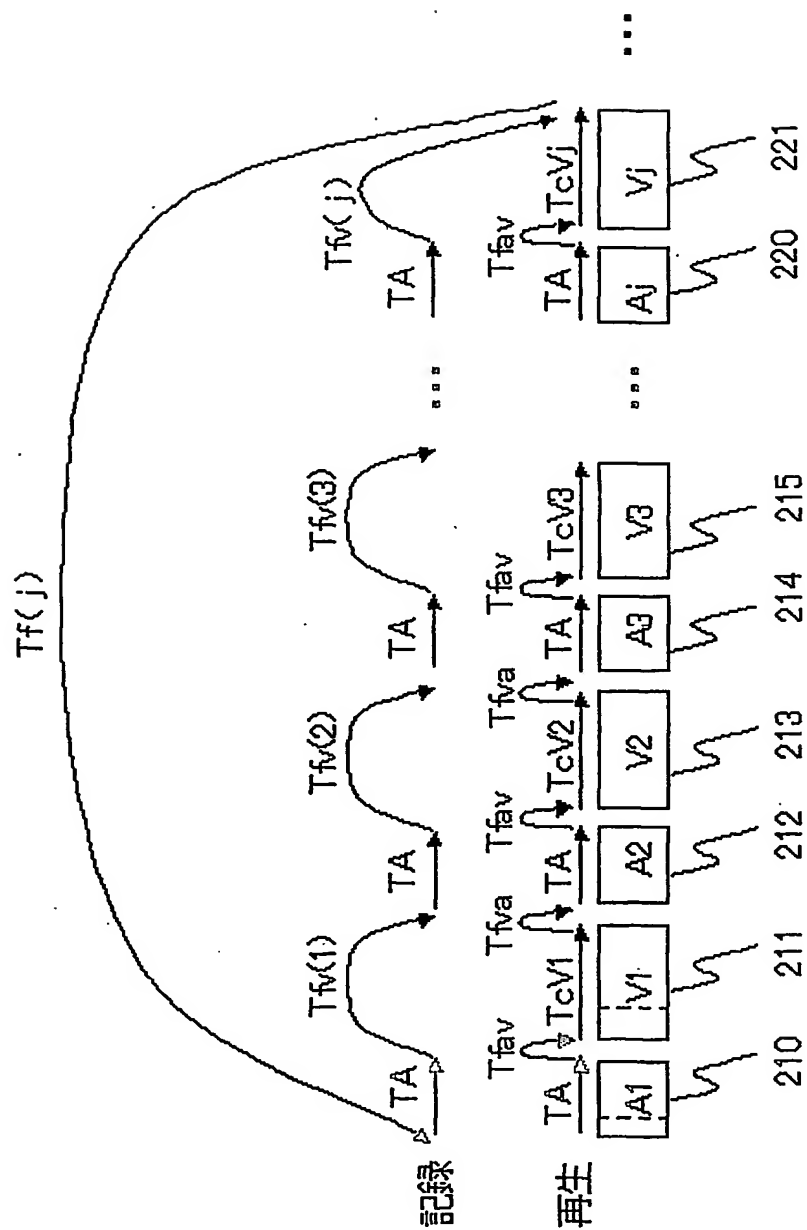


FIG. 8

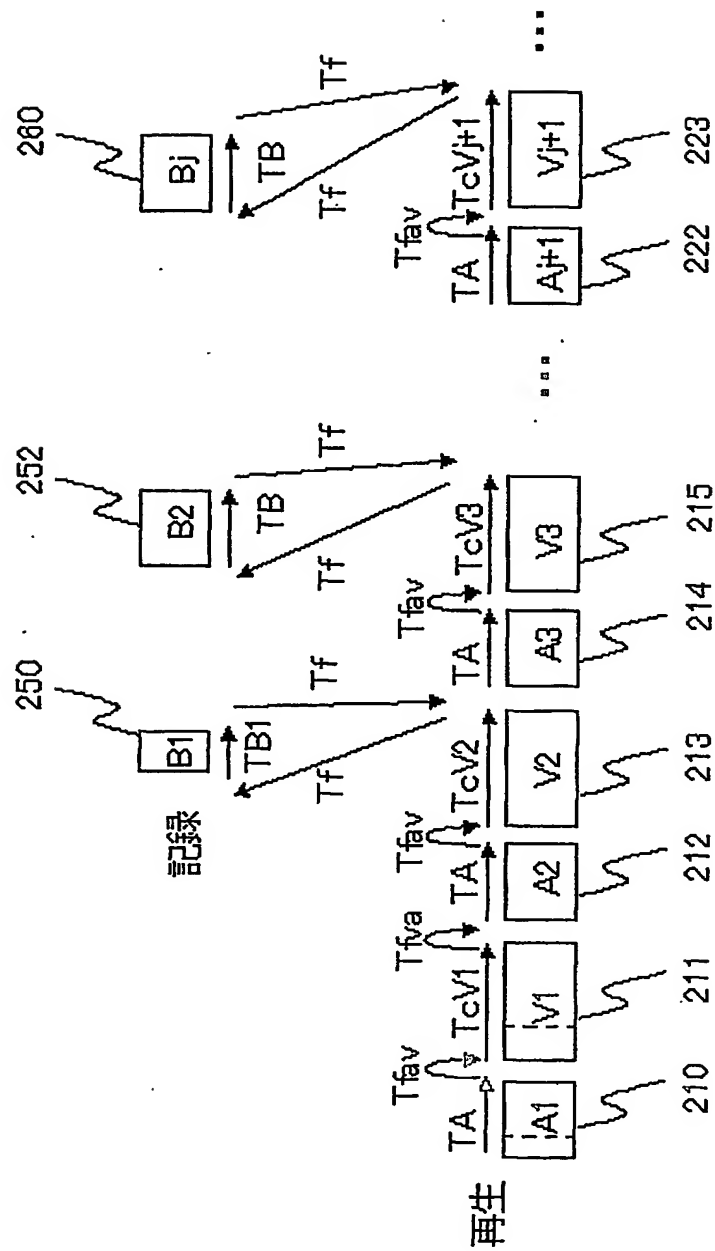


FIG. 9

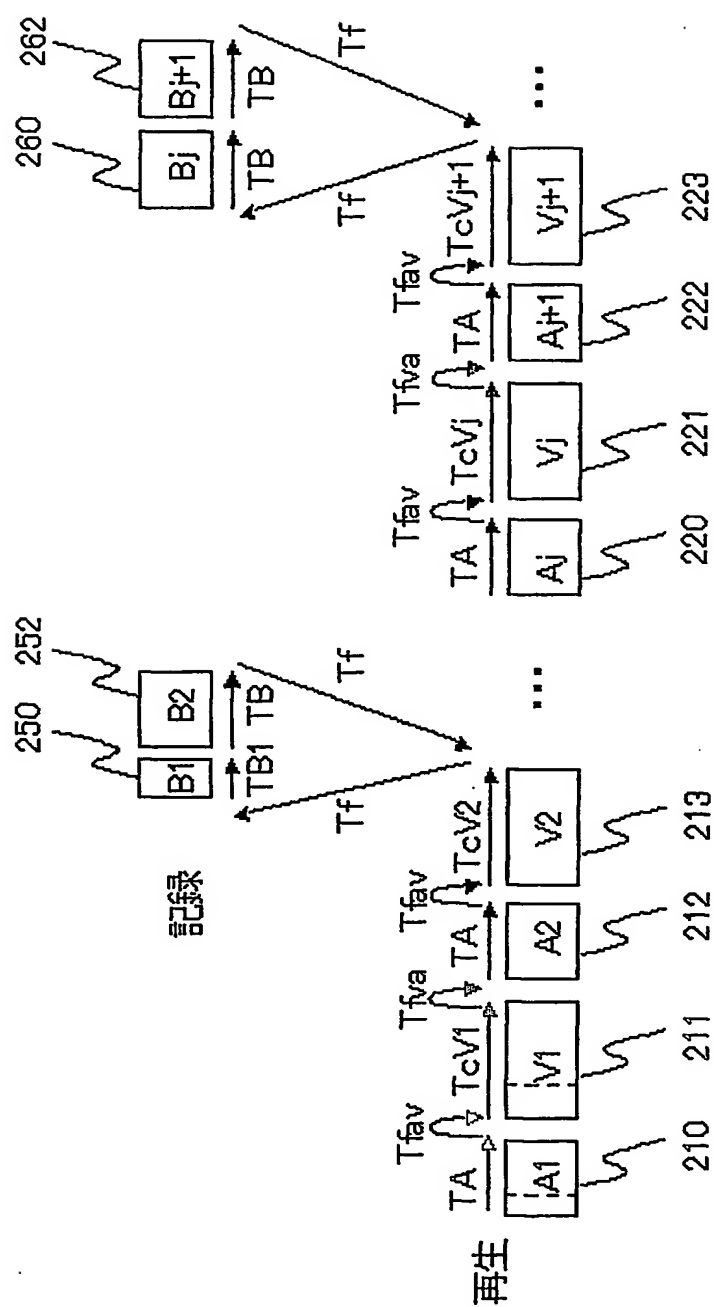


FIG. 10

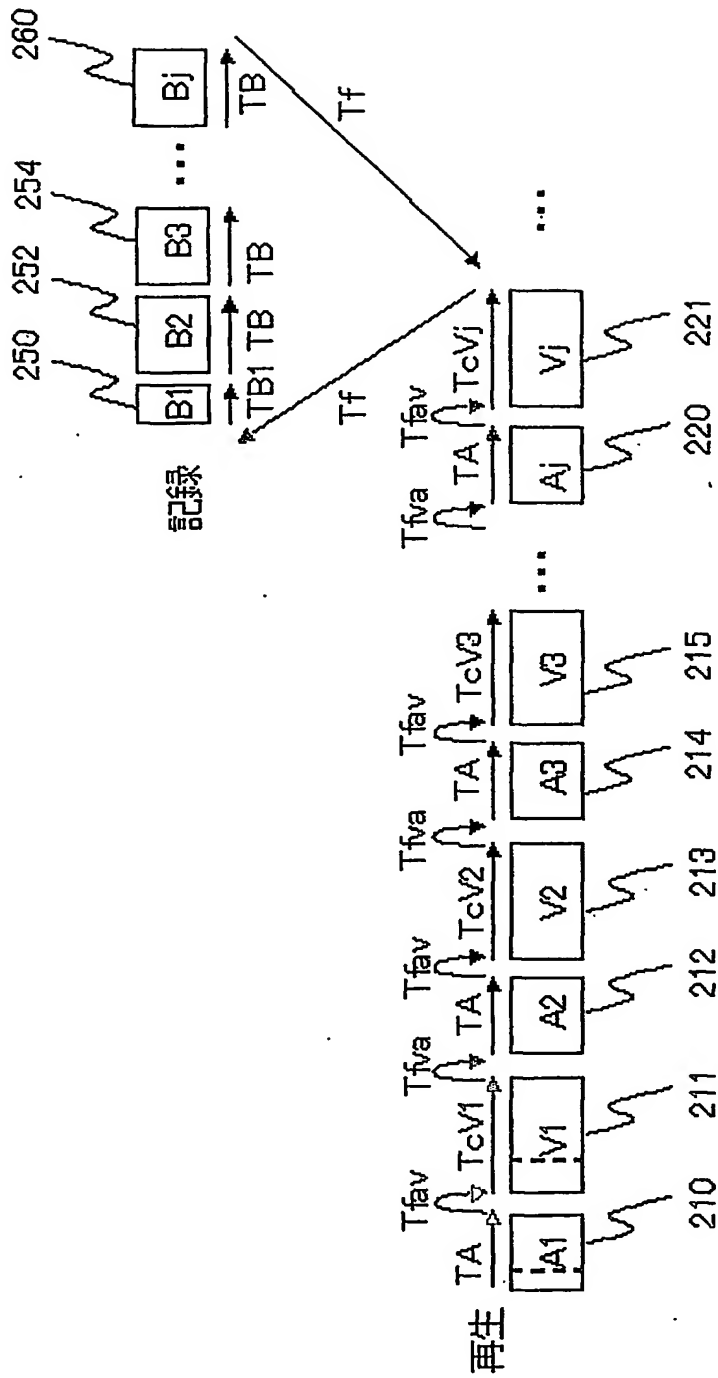


FIG. 11

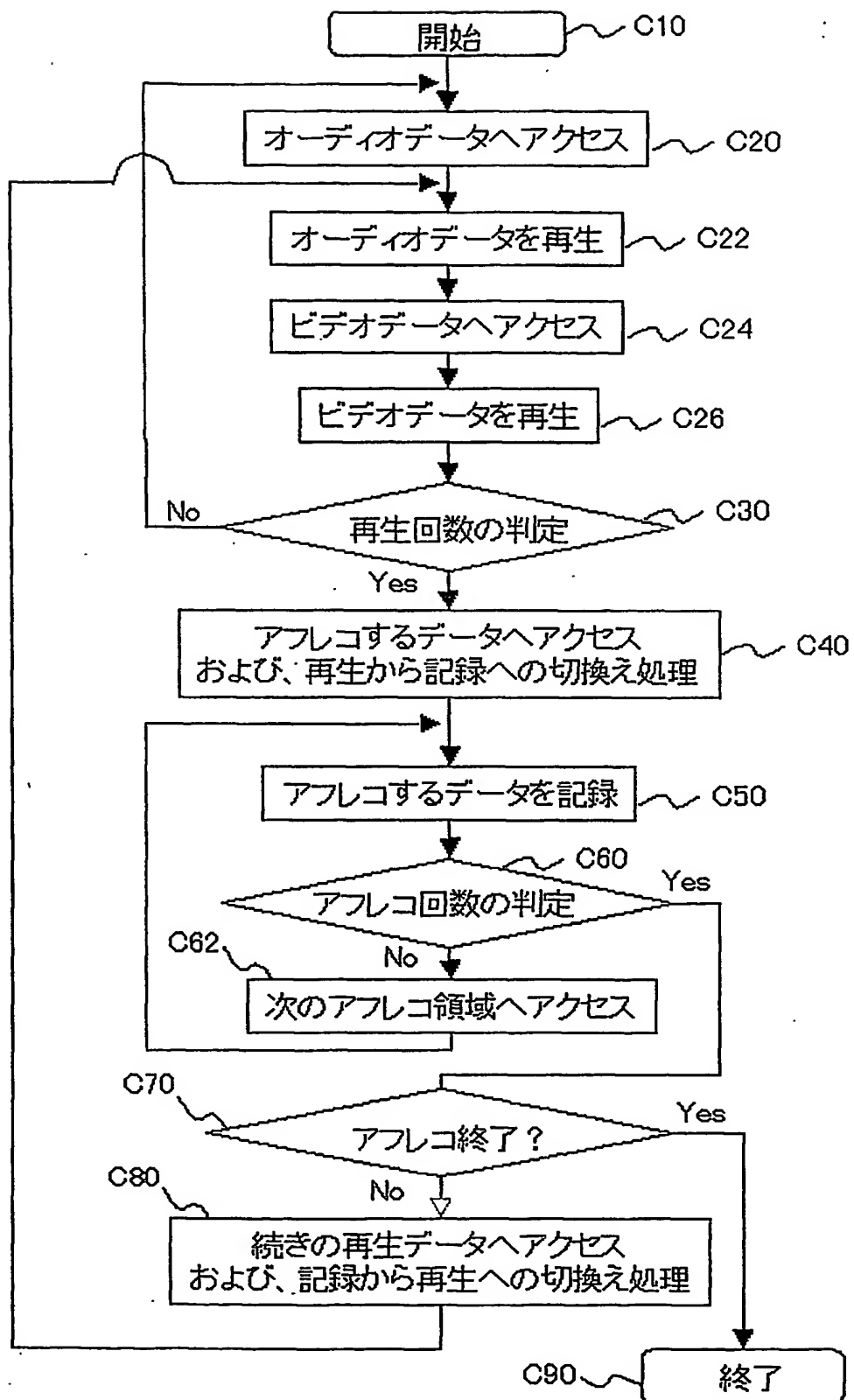


FIG. 12

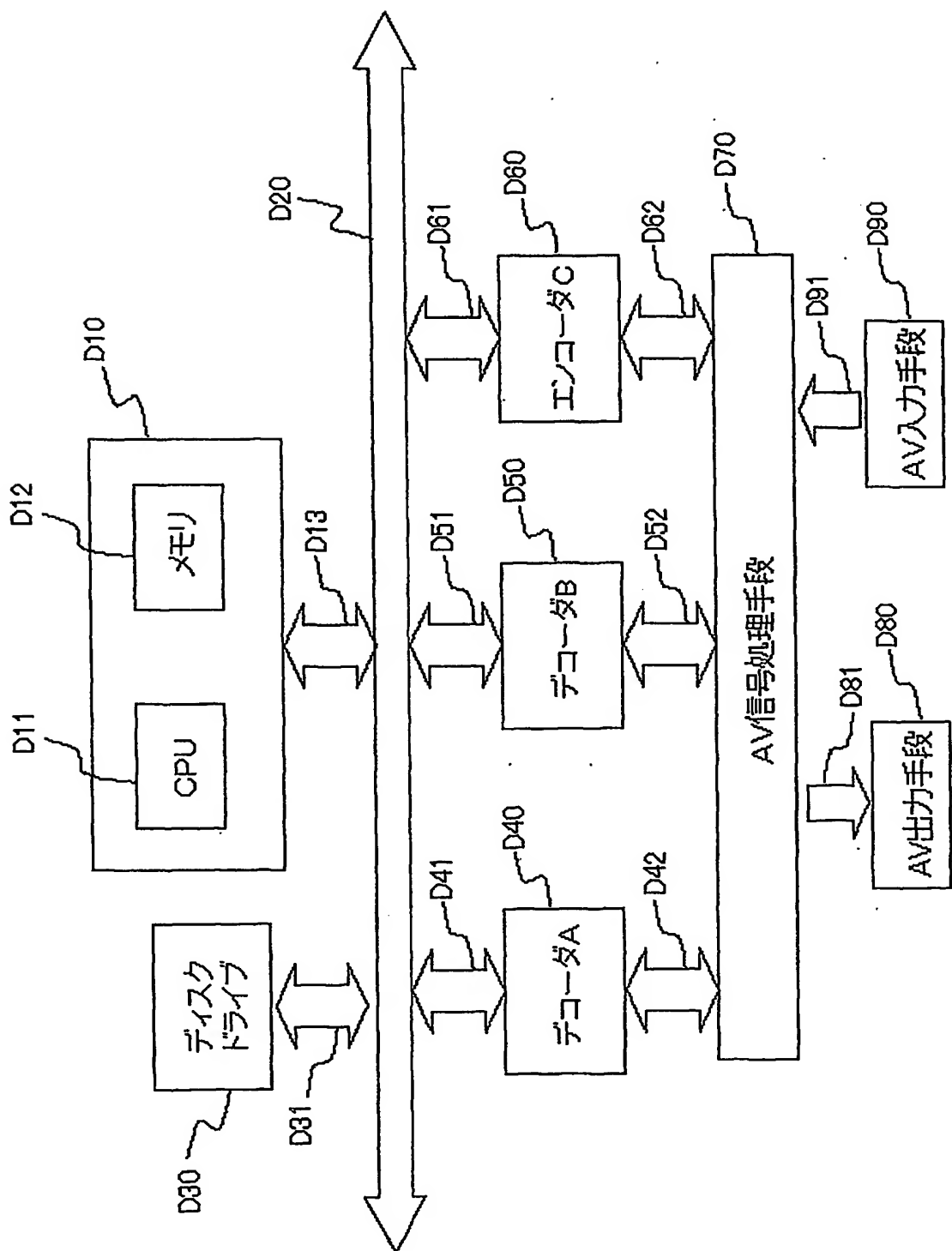


FIG. 13

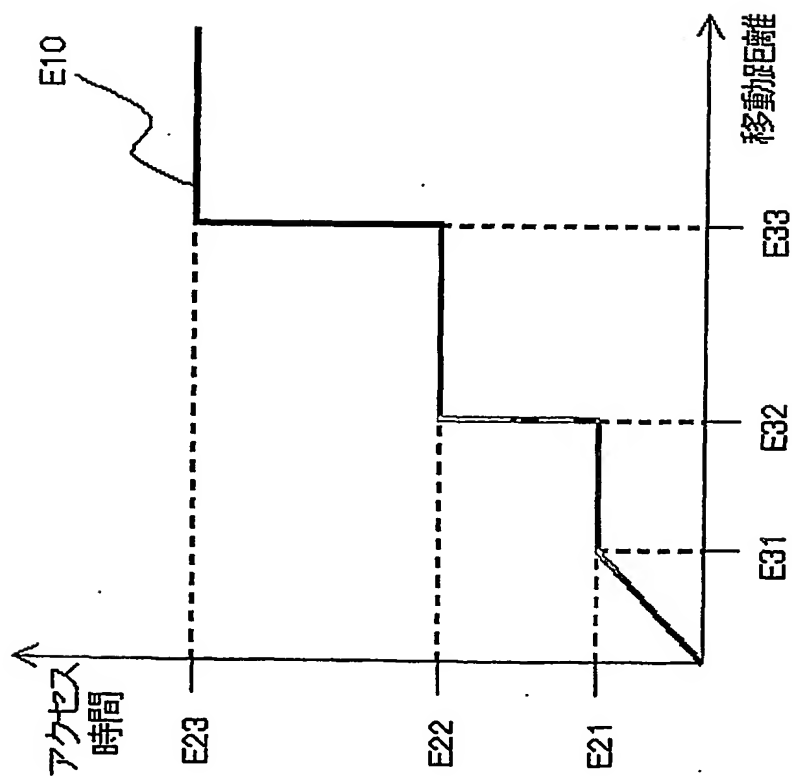


FIG. 14A

目標位置

	Dr1	Dr2	Dr3	Dr4
Sr1	100	300	500	800
Sr2	300	100	300	500
Sr3	500	300	100	300
Sr4	800	500	300	100

現在位置

FIG. 14B

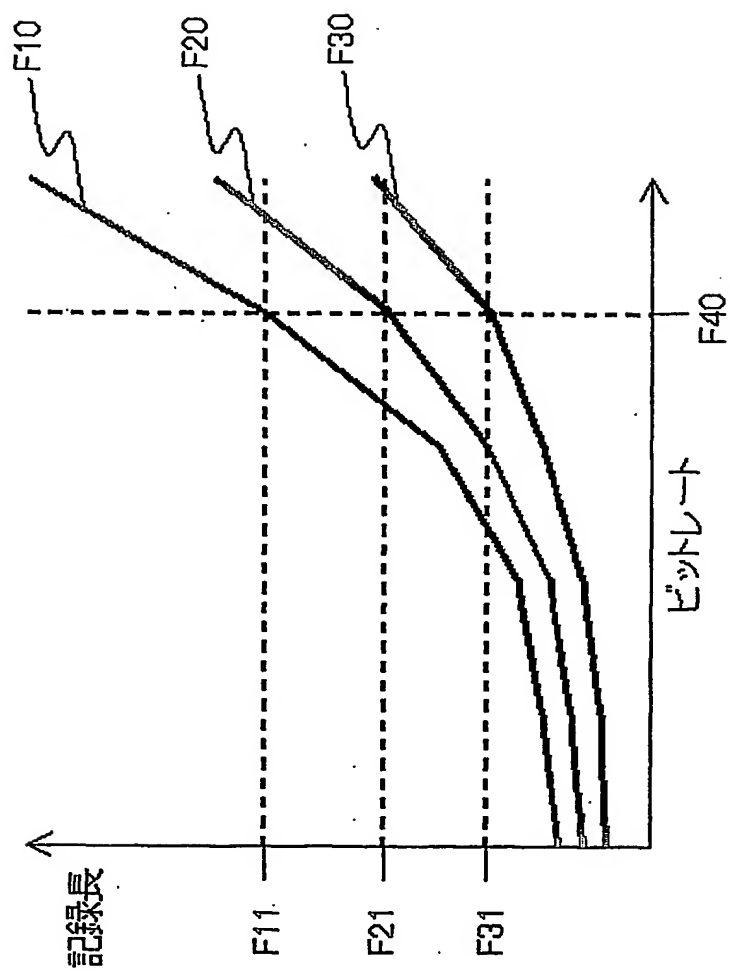


FIG. 15

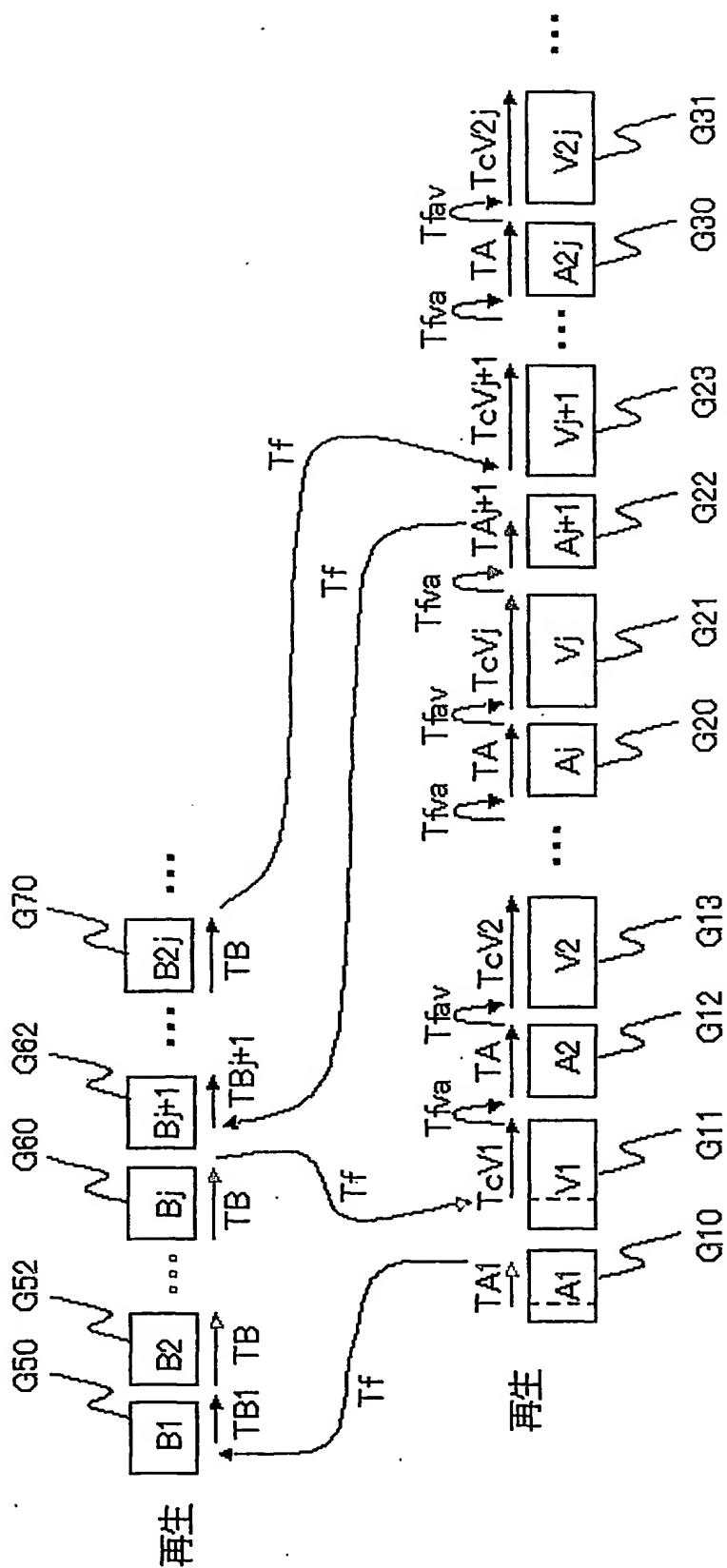


FIG. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15205

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N5/91, G11B27/034

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N5/76-5/956, G11B27/034

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-112198 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 12 April, 2002 (12.04.02), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-9
A	JP 2002-197805 A (Toshiba Corp.), 12 July, 2002 (12.07.02), Full text; Figs. 1 to 6 & US 2002/81101 A1	1-9
A	JP 11-259992 A (Toshiba Corp.), 24 September, 1999 (24.09.99), Full text; Fig. 11 (Family: none)	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 March, 2004 (02.03.04)

Date of mailing of the international search report
16 March, 2004 (16.03.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ H04N 5/91, G11B 27/034

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ H04N 5/76-5/956, G11B 27/034

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-112198 A (日本ビクター株式会社) 2002. 04. 12 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2002-197805 A (株式会社東芝) 2002. 07. 12 全文, 第1-6図 & US 2002/81101 A1	1-9
A	JP 11-259992 A (株式会社東芝) 1999. 09. 24 全文, 第11図 (ファミリーなし)	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 03. 2004

国際調査報告の発送日

16. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 明

5C

9185

電話番号 03-3581-1101 内線 3541